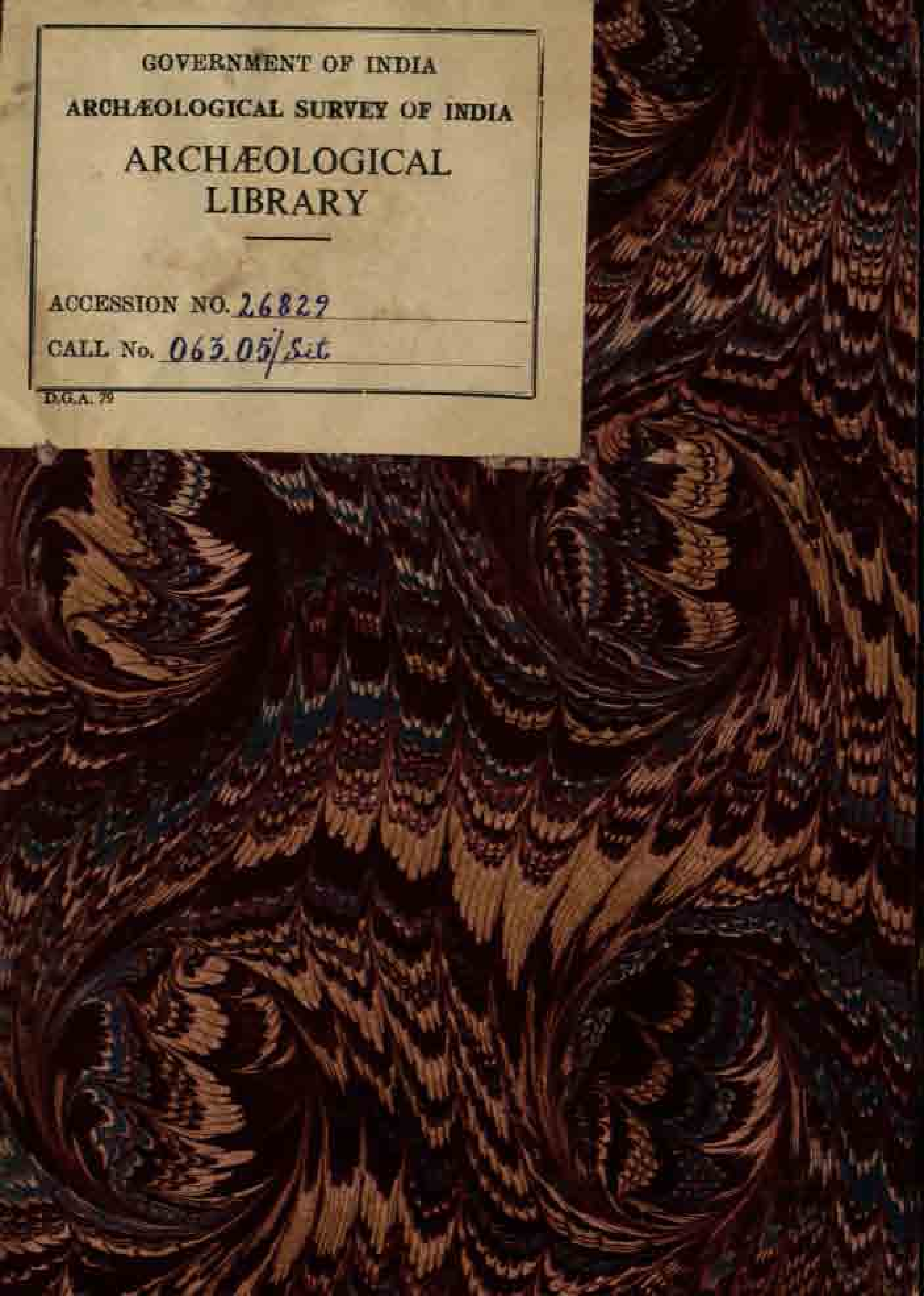
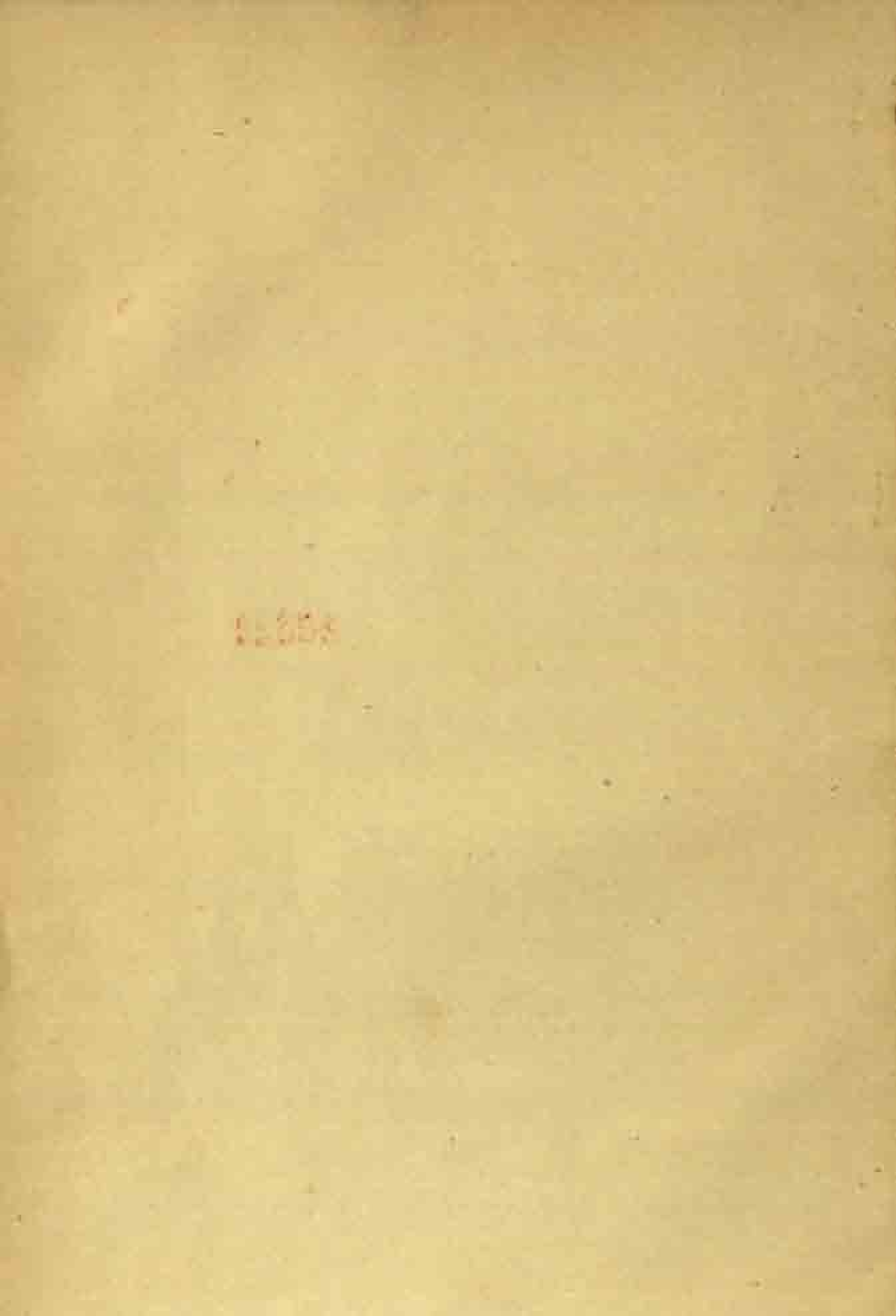






SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

JAHRGANG 1911.

ZWEITER HALBBAND. JULI BIS DECEMBER.

STÜCK XXXIII—LIII MIT ZWÖLF TAFELN,
DEM VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN, NAMEN- UND SACHREGISTER.



BERLIN 1911.
VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

SITZUNGSBERICHTE 1911.

XXXIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

6. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. Ed. Meyer las über einige Probleme der ältesten Geschichte des Ägäischen Meeres.

1. Übersicht derjenigen Gebiete, in denen Sagen und Culte wurzeln. Was übrigbleibt, sind, abgesehen von nordwestgriechischen Stämmen, die Sitze der Ionier.

2. Die verschiedenen Volkstypen der Denkmäler der kretisch-mykenischen Zeit wurden besprochen, in denen vor Allem in Haar und Bart scharfe ethnographische Unterschiede hervortreten. Namentlich sind die Kefti der kretischen Paläste von der älteren Bevölkerung Kretas durchaus zu scheiden.

3. Die Wichtigkeit und treue Wiedergabe der Volkstypen und der von den Fremden gebrachten Kunstgegenstände auf den ägyptischen Reliefs macht eine sorgfältige und zuverlässige Wiedergabe dieser Denkmäler, an der es bisher fast durchweg fehlt, zu einem dringenden Bedürfniss.

2. Vorgelegt wurden zwei Bände der von der Akademie unternommenen Ausgabe von Kant's gesammelten Schriften: Bd. 14, enthaltend den 1. Band des handschriftlichen Nachlasses, und der Neudruck von Bd. 4. Berlin 1911, ferner von Hrn. Ed. Meyer im Auftrage der Deutschen Orient-Gesellschaft deren 16. wissenschaftliche Veröffentlichung: Keilschrifttexte aus Assur historischen Inhalts. Heft 1. Autographien von L. Messerschmidt. Leipzig 1911.

Ausgegeben am 20. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1911.

DER XXXIV.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

6. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Hertwig las über einen experimentellen Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen. (Ersch. später.)

Der Beweis geht aus von den der Akademie am 28. Juli 1910 mitgetheilten Untersuchungen »Über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwicklung thierischer Eier«, die seitdem fortgesetzt worden sind. Um kräftigere Einwirkungen zu erzielen, wurde auch eine Anzahl von Experimenten mit zwei Präparaten von Mesothorium ausgeführt, von denen das eine eine Activität von 30 mg, das andere sogar von 55 mg reinen Radiumbromids besass.

2. Hr. Branca legte eine Arbeit des Hrn. Prof. Tornquist in Königsberg vor: Die Tektonik des tiefern Untergrundes Norddeutschlands. (Ersch. später.)

Es wird die zeitliche Übereinstimmung gezeigt zwischen der vom Verfasser nachgewiesenen, nach Süden gerichteten Absenkung des ostpreussischen Schildes mit den von Stille klargelegten einzelnen Phasen der saxonischen Faltung im mittlern Norddeutschland. Aus der Gleichzeitigkeit tektonisch so verschiedenartiger Gebiete ergibt sich eine gemeinsame Ursache für die Krustenverschiebungen in Norddeutschland seit dem Mesozoicum. Zum Schluss wird hingewiesen auf das noch ungelöste Problem des durch Beobachtung bewiesenen Zusammenhanges der Tektonik des Untergrundes mit der Vertheilung des Erdmagnetismus.

Ausgegeben am 20. Juli.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1911.

XXXV.

13. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Planck las: Zur Hypothese der Quantenemission.

Die Hypothese der Quantenemission verwirft die Annahme, dass die Schwingungsenergie eines als Erreger von homogenen Wärmestrahlen functionirenden Oscillators nothwendig ein ganzes Vielfaches des entsprechenden Energieelements ist, und setzt an deren Stelle die Voraussetzung, dass die Absorption von Wärmestrahlen vollkommen stetig, die Emission dagegen quantenweise, nach ganzen Vielfachen des Energieelements, erfolgt. Es wird nun an einem bestimmten Beispiel, ausgehend von einem besonders einfachen Emissionsgesetz, gezeigt, dass die Hypothese der Quantenemission in der That eine Ableitung der bekannten Strahlungsgesetze gestattet.

2. Hr. von Wilamowitz-Moellendorff überreichte eine von ihm und Hrn. Dr. F. Zucker in München verfasste Abhandlung: Zwei Edicte des Germanicus auf einem Papyrus des Berliner Museums. (Ersch. später.)

Ein wenig verstümmeltes Blatt enthält zwei Erlasse des Germanicus von seiner ägyptischen Reise, 19 n. Chr. Mit Übergehung des Präfecten verfügt er über die Requisitionen für seine Reise und bittet das Publicum, ihn nicht mit göttlichen Acclamationen zu begrüssen, die nur seinem Vater, dem allgemeinen Heiland des Menschengeschlechtes, und seiner Grossmutter zukämen.

3. Hr. Conze legte eine Mittheilung des Directors Dr. Th. Wiegand in Constantinopel vor, betitelt: Erster vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen unternommenen Ausgrabungen in Samos. Die Akademie genehmigte die Aufnahme derselben in den Anhang zu den Abhandlungen der philosophisch-historischen Classe.

Hr. Wiegand hat mit Genehmigung und Unterstützung der Landesregierung und mit andrer dankenswerther Beihülfe die Reste des Heratempels auf Samos so weit freigelegt, dass die Kenntniss des Baus erheblich über das hinaus geführt ist, was die verschiedenen früheren Untersuchungen ergeben hatten. Es sind dabei auch erhaltene Stücke eines älteren Tempels beachtet worden, und daran anschliessend ist über die Architekten des Tempels gehandelt.

4. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Lief. 26 des akademischen Unternehmens »Das Tierreich«, enthaltend die *Ixodidae* von L. G. Neumann. Berlin 1911; Bd. 5 der Ergebnisse der Plankton-

Expedition der Humboldt-Stiftung: V. Hensen, Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Kiel und Leipzig 1911; und C. Stumpf, Die Anfänge der Musik. Leipzig 1911.

5. Die Akademie hat Hrn. Dr. Paul Victor Neugebauer in Berlin zur Ausführung von Hülfsrechnungen an seiner Arbeit »Sterntafeln zur astronomischen Chronologie« 400 Mark und durch ihre philosophisch-historische Classe zur Herausgabe des von ihrem verstorbenen ordentlichen Mitgliede Adolf Tobler hinterlassenen altfranzösischen Wörterbuchs 7500 Mark bewilligt.

Die Akademie hat in der Sitzung vom 22. Juni den Professor der Rechtswissenschaft an der Universität Oxford Dr. Paul Vinogradoff zum correspondirenden Mitglied ihrer philosophisch-historischen Classe gewählt.

Das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Émile Levasseur in Paris ist am 10. Juli verstorben.

Zur Hypothese der Quantenemission.

Von Max Planck.

Bekanntlich läßt sich für die Energieverteilung im Spektrum eines schwarzen Körpers ein mit der Erfahrung gut übereinstimmendes Gesetz aus den Prinzipien der statistischen Thermodynamik gewinnen, wenn man die Hypothese einführt, daß die Schwingungsenergien der die Wärmestrahlen emittierenden und absorbierenden elementaren Gebilde (Oszillatoren) stets ganze Vielfache eines bestimmten Energieelementes oder Energiequantums $\varepsilon = h\nu$ sind, wobei ν die Schwingungszahl des Oszillators, h eine universelle Konstante, das elementare Wirkungsquantum, bedeutet. Indes scheinen mir der Durchführung dieser Hypothese unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenzustehen, da nicht einzusehen ist, wie ein solcher Oszillator bei tiefen Temperaturen, für welche der Wert von ε gegenüber der Energie der freien Strahlung sogar von höherer Größenordnung wird, Wärmestrahlung überhaupt zu absorbieren vermag. Ich habe daher kürzlich statt der genannten Hypothese versuchsweise eine andere vorgeschlagen: die Hypothese der Quantenemission[1], deren wesentlicher Inhalt darin besteht, daß nur die Emission der Wärmestrahlen quantenweise, nach ganzen Vielfachen von ε erfolgt, die Absorption dagegen vollkommen stetig, nach Maßgabe der den Oszillator treffenden Strahlung verläuft. Dann variiert die Schwingungsenergie des Oszillators im allgemeinen stetig, indem sie durch Absorption anwächst; nur im Augenblick einer Emission erleidet sie eine plötzliche Abnahme um eine ganze Anzahl Energiequanten. Da mir bei weiterer Prüfung der eingeschlagene Weg wohl gangbar erscheint, möchte ich hier einiges Nähere darüber berichten.

In der vorstehend ausgesprochenen Formulierung der neuen Hypothese stecken noch einige Unbestimmtheiten. Denn je nach den Bedingungen, unter denen die Quantenemission erfolgt, resultieren ganz

[1] Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, vom 3. Febr. 1911, S. 138.

verschiedene Zustände des statistischen Gleichgewichts, und es bieten sich hier eine ganze Reihe von Möglichkeiten dar, von denen ich einige weiter ins einzelne verfolgt habe. In meiner oben zitierten Publikation über diesen Gegenstand hatte ich als Emissionsgesetz die Annahme eingeführt, daß die Häufigkeit der Emissionen eines Oszillators proportional ist der Anzahl der ganzen Energieelemente, die er enthält, und daß bei jedem Emissionsakt ein einziges Energieelement ε emittiert wird. Diese Annahme führt direkt zu einem bestimmt angebbaren Zustand statistischen Gleichgewichts, welches aber die Eigentümlichkeit besitzt, daß die Elementargebiete gleicher Wahrscheinlichkeit keineswegs durch die Energiequanten ε dargestellt werden. Bevor man diese, wenn auch durchaus nicht unzulässige, so doch für die Theorie etwas schwierige Konsequenz adoptiert, dürfte es sich empfehlen, statt dessen zunächst solche Emissionsgesetze näher zu untersuchen, für welche im Gegenteil jedes Elementargebiet gleicher Wahrscheinlichkeit gerade ein Energiequantum umfaßt, so daß für die Schwingungsenergie eines Oszillators jede Anzahl von Energiequanten von vornherein gleich wahrscheinlich ist.

Wenn ich nun dazu übergehe, einen speziellen Schwingungsvorgang, der dieser Forderung Genüge leistet, näher zu beschreiben, so möchte ich vorher noch besonders betonen, daß ich keineswegs der Meinung bin, damit die wesentlichen Merkmale der wirklichen Strahlungsvorgänge in der Natur getroffen zu haben. Es liegt mir nur prinzipiell daran, überhaupt einmal an einem konsequent bis ins einzelne durchgeführten Beispiel die Möglichkeit von Schwingungsvorgängen darzutun, welche, obwohl die Schwingungsenergien der Oszillatoren keine ganzen Vielfachen des Elementarquantums sind, dennoch mit Notwendigkeit zu dem bekannten Gesetz der Energieverteilung führen.

Wir denken uns also in bekannter Weise ein räumlich weit ausgedehntes, von spiegelnden Wänden begrenztes, von stationärer schwarzer Strahlung erfülltes Vakuum, und darin ruhend, in gehörigen Abständen voneinander, eine große Anzahl N von linearen gleichartigen Oszillatoren, welche die Strahlung von der Schwingungszahl ν absorbieren und emittieren. Nennen wir die räumliche Strahlungsdichte der frei im Raume fortschreitenden monochromatischen Strahlung $\mathfrak{u}$, so ist die »Intensität der einen Oszillator erregenden Schwingung«

$$J_\nu = \frac{4\pi}{3}\,\mathfrak{u}, \qquad (1)$$

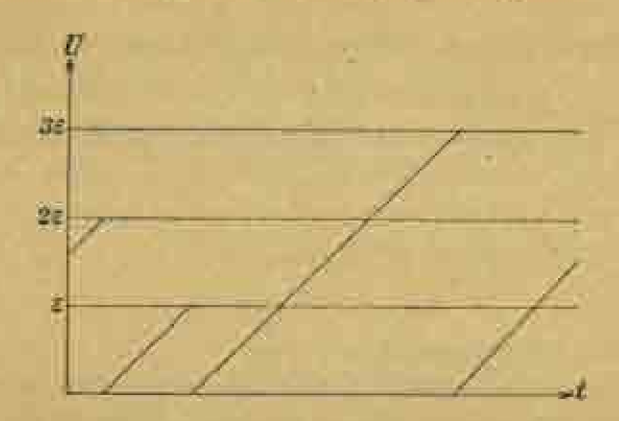
und die von dem Oszillator in der Zeit dt absorbierte Energie[1]

[1] A. a. O. S. 139.

$$\frac{3c^3\sigma}{16\pi^2\nu}\,\bar{J}_\nu dt = a\,dt \qquad (2)$$

wobei c die Lichtgeschwindigkeit, σ das logarithmische Dämpfungsdekrement der Amplituden des Oszillators bedeutet.

Während nun die Absorption der Strahlung von seiten des Oszillators vollkommen stetig erfolgt, so daß dadurch die Energie des Oszillators stetig und konstant ansteigt, möge für die Emission folgendes Gesetz gelten: Der Oszillator emittiert in unregelmäßigen, den Gesetzen des Zufalls unterworfenen Intervallen, jedoch stets nur in einem solchen Zeitpunkt, wo seine Schwingungsenergie gerade ein ganzes Vielfaches n des Elementarquantums ε ist, und zwar emittiert er dann jedesmal seine ganze Schwingungsenergie $n\varepsilon$.



Man kann dieses Emissionsgesetz veranschaulichen durch die obenstehende Figur, in welcher die Abszissen die Zeit t, die Ordinaten die Energie

$$U = n\varepsilon + \rho, \qquad (\rho < \varepsilon) \qquad (3)$$

eines bestimmten ins Auge gefaßten Oszillators bezeichnen. Die schrägen, einander parallelen Geraden bezeichnen das stetige konstante Anwachsen der Energie

$$\frac{dU}{dt} = \frac{d\rho}{dt} = a, \qquad (4)$$

wie es nach (2) durch die konstante Absorption bedingt wird. Jedesmal, wenn die Gerade eine der zur Abszissenachse Parallelen $U = \varepsilon$, $U = 2\varepsilon$, ⋯ schneidet, findet möglicherweise Emission statt, und in diesem Falle sinkt der Kurvenpunkt auf die Abszissenachse $U = 0$ herab, um seinen Anstieg sofort von neuem zu beginnen.

Berechnen wir nun die wichtigsten Eigenschaften des so entstehenden statistischen Gleichgewichtszustandes. Unter den N Oszillatoren, welche im Strahlungsfeld vorhanden sind, seien diejenigen,

deren Energie zur Zeit t in dem Intervall zwischen $U = n\varepsilon + \rho$ und $U + dU = n\varepsilon + \rho + d\rho$ liegt:

$$NR_{n,\rho} d\rho, \tag{5}$$

wobei R in bestimmter Weise von der ganzen Zahl n und von der zwischen 0 und ε stetig veränderlichen Größe ρ abhängt.

Nach Ablauf der Zeit $dt = \frac{d\rho}{a}$ werden diese nämlichen Oszillatoren eine um $d\rho$ größere Energie besitzen, daher werden sie dann sämtlich aus dem betrachteten Energieintervall herausgerückt sein. Dafür sind in derselben Zeit dt alle diejenigen Oszillatoren in dasselbe Intervall hineingerückt, deren Energie zur Zeit t in dem Intervall zwischen $n\varepsilon + \rho - d\rho$ und $n\varepsilon + \rho$ lag. Die Anzahl derselben ist, nach der vorigen Bezeichnung:

$$NR_{n,\rho-d\rho} d\rho; \tag{6}$$

also gibt dieser Ausdruck die Zahl der Oszillatoren, welche sich zur Zeit $t + dt$ in dem zuerst betrachteten Energieintervall befinden.

Da nun aber statistisches Gleichgewicht bestehen soll, so ist die Energieverteilung unabhängig von der Zeit und daher die Ausdrücke (6) und (5) einander gleich, d. h.

$$R_{n,\rho-d\rho} = R_{n,\rho} = R_n. \tag{7}$$

R_n ist also unabhängig von ρ.

Eine Modifikation erleidet jedoch die obige Betrachtung für den speziellen Fall, daß $\rho = 0$. Denn in diesem Fall rücken in das betrachtete Energieintervall (zwischen $U = n\varepsilon$ und $U + dU = n\varepsilon + d\rho$) während der Zeit $dt = \frac{d\rho}{a}$ diejenigen Oszillatoren ein, deren Energie zur Zeit t in dem Intervall zwischen $n\varepsilon - d\rho$ und $n\varepsilon$ lag und deren Zahl $NR_{n-1} d\rho$ beträgt, aber nicht sämtlich, sondern nur zum Teil, da sie beim Überschreiten des Wertes $U = n\varepsilon$ möglicherweise ihre ganze Energie emittieren. Sei die Wahrscheinlichkeit, daß Emission stattfindet, mit η (< 1) bezeichnet, so ist demnach die Anzahl der Oszillatoren, welche den kritischen Wert $U = n\varepsilon$ überschreiten, ohne zu emittieren:

$$NR_{n-1}(1-\eta)\, d\rho, \tag{8}$$

und es folgt durch Gleichsetzen von (8) und (5):

$$R_n = R_{n-1}(1-\eta),$$

daraus durch sukzessive Rekursion

$$R_n = R_0(1-\eta)^n. \tag{9}$$

Zur Berechnung von R_0 wiederholen wir die obige Betrachtung für den speziellen Fall, daß $n = 0$ und $\rho = 0$. Dann erstreckt sich das

betrachtete Energieintervall von $U = 0$ bis $dU = d\rho$. In dieses Intervall rücken in der Zeit $dt = \frac{d\rho}{a}$ alle diejenigen Oszillatoren ein, welche während dieser Zeit eine Emission erleiden. Das können nur solche Oszillatoren sein, deren Energie zur Zeit t in den Intervallen zwischen

$$\varepsilon - d\rho \text{ und } \varepsilon, \qquad 2\varepsilon - d\rho \text{ und } 2\varepsilon, \qquad 3\varepsilon - d\rho \text{ und } 3\varepsilon, \qquad \cdots$$

lag. Die Anzahl dieser Oszillatoren beträgt bzw.

$$NR_0 d\rho, \qquad NR_1 d\rho, \qquad NR_2 d\rho, \qquad \cdots$$

ihre Summe, mit η multipliziert, ergibt daher die gesuchte Zahl der emittierenden Oszillatoren:

$$N\eta(R_0 + R_1 + R_2 + \cdots)d\rho, \tag{10}$$

und diese Zahl ist gleich derjenigen der (zur Zeit $t + dt$) in dem Energieintervall zwischen 0 und $d\rho$ befindlichen Oszillatoren: $NR_0 d\rho$, woraus folgt:

$$R_0 = \eta(R_0 + R_1 + R_2 + \cdots). \tag{11}$$

Nun ist die Gesamtzahl aller Oszillatoren, nach (5), durch Integration über ρ von 0 bis ε, und Summation über n von 0 bis ∞:

$$N = N \sum_{n=0}^{n=\infty} \int_0^\varepsilon R_{n,\rho} d\rho = N \sum R_n \varepsilon, \tag{12}$$

folglich

$$\sum R_n = \frac{1}{\varepsilon} \tag{13}$$

und nach (9) und (11):

$$R_0 = \frac{\eta}{\varepsilon}, \qquad R_n = \frac{\eta}{\varepsilon}(1-\eta)^n. \tag{14}$$

Die gesamte im Zeitelement $dt = \frac{d\rho}{a}$ emittierte Energie ergibt sich aus (10), wenn man bedenkt, daß jeder emittierende Oszillator seine ganze Schwingungsenergie verausgabt, zu:

$$\begin{aligned} & N\eta d\rho(R_0 + 2R_1 + 3R_2 + \cdots)\varepsilon \\ &= N\eta d\rho \eta(1 + 2(1-\eta) + 3(1-\eta)^2 + \cdots) \\ &= N d\rho = N a dt, \end{aligned}$$

also gleich der in der nämlichen Zeit von allen Oszillatoren absorbierten Energie, wie es wegen des statistischen Gleichgewichts sein muß.

Fragen wir nun nach der mittleren Energie $\overline{U}$ eines Oszillators. Dieselbe ist offenbar gegeben durch die analog zu (12) gebaute Beziehung

$$N\overline{U} = N \cdot \sum_0^\infty \int_0^\varepsilon (n\varepsilon + \rho) \cdot R_n d\rho; \tag{15}$$

daraus folgt mit Benutzung von (14):

$$\overline{U} = \left(\frac{1}{\eta} - \frac{1}{2}\right)\varepsilon. \qquad (16)$$

Da $\eta < 1$, so liegt $\overline{U}$ zwischen $\frac{\varepsilon}{2}$ und ∞. Daß $\overline{U}$ niemals kleiner als $\frac{\varepsilon}{2}$ werden kann, leuchtet auch unmittelbar ein, wenn man bedenkt, daß die Energie jedes Oszillators, auch wenn sie in einem Augenblick noch so klein ist, innerhalb einer bestimmten angebbaren Zeit den Wert ε annimmt.

Wir setzen daher

$$\overline{U} = \frac{\varepsilon}{2} + \beta\varepsilon. \qquad (17)$$

Dann kann die Zahl β jeden Wert zwischen 0 und ∞ besitzen, und es ergibt sich

$$\eta = \frac{1}{1+\beta}. \qquad (18)$$

Für kleine β wird also η nahe $= 1$, d. h. bei kleinerer mittlerer Energie (tiefer Temperatur) emittieren die Oszillatoren fast alle schon bei Erreichung des ersten Energiequantums ihre Energie, so daß die meisten Oszillatoren weniger als ein Energiequantum besitzen. Für $\beta = 0$ (Nullpunkt der absoluten Temperatur) wird $\eta = 1$ und die mittlere Energie eines Oszillators $\overline{U} = \frac{\varepsilon}{2}$.

Übrigens sei besonders hervorgehoben, daß die Beziehung (18) nur für stationäre Vorgänge Gültigkeit beansprucht und besitzt; denn für nichtstationäre Vorgänge existiert überhaupt keine bestimmte mittlere Energie und daher auch kein bestimmter Wert von β.

Aus (14) folgt weiter

$$R_n = \frac{1}{\varepsilon}\,\frac{\beta^n}{(1+\beta)^{n+1}}. \qquad (19)$$

Bezeichnen wir die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Energie eines zu irgendeiner Zeit beliebig herausgegriffenen Oszillators zwischen $n\varepsilon$ und $(n+1)\varepsilon$ liegt, mit P_n, so ist nach (5) und (19):

$$P_n = \int_0^\varepsilon R_n d\rho, \qquad (20)$$

$$P_n = \frac{\beta^n}{(1+\beta)^{n+1}}. \qquad (21)$$

Natürlich ist

$$\sum_0^\infty P_n = 1. \qquad (22)$$

Aus diesem Werte der Wahrscheinlichkeit für die stationäre Energieverteilung auf eine große Anzahl Oszillatoren läßt sich nun die Entropie S des Oszillatorensystems berechnen, wenn man den allgemeinen Ausdruck der Entropie für eine beliebige Energieverteilung kennt. Nach BOLTZMANN[1] können wir für eine ganz beliebige Energieverteilung schreiben:

$$S = -Nk \sum_{0}^{\infty} P_n \log P_n . \qquad (23)$$

Dieser Ausdruck unterscheidet sich von dem BOLTZMANNschen, abgesehen von einer belanglosen additiven Konstanten, erstens durch den universellen Faktor k, der daher rührt, daß BOLTZMANN nicht mit den wirklichen Elementen (Molekülen), sondern stets nur mit den Grammelementen rechnete, zweitens aber dadurch, daß hier das Elementargebiet, auf welches sich die Wahrscheinlichkeit P_n bezieht, nämlich das Energieintervall zwischen $n\varepsilon$ und $(n+1)\varepsilon$, ein endliches ist. Dieser für die Quantentheorie charakteristische Umstand ist dadurch bedingt, daß der stetig veränderliche Wert von ρ, welcher die Lage eines Zustandspunktes innerhalb eines solchen Elementargebietes angibt, keinerlei Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen unterworfen, sondern durch die Gleichung (4) für jede Zeit vollkommen bestimmt ist. Denn durch die dem Zufall unterworfenen Emissionen werden nur die ganzen Zahlen n, nicht aber die Größen ρ beeinflußt.

Bevor wir den BOLTZMANNschen Ausdruck (23) der Entropie hier benutzen, ist noch der Nachweis zu liefern, daß er mit den hier abgeleiteten Werten (21) der Wahrscheinlichkeit für die stationäre Energieverteilung verträglich ist, d. h. daß unter allen bei den angenommenen physikalischen Bedingungen möglichen Ausdrücken von P_n gerade der in (21) gegebene die Entropie zu einem Maximum macht.

Durch Variation von (23) erhalten wir:

$$\delta S = 0 = \sum_{0}^{\infty} (\log P_n + 1)\delta P_n . \qquad (24)$$

Dabei ist nach (22), durch Variation:

$$0 = \sum \delta P_n , \qquad (25)$$

und nach (15), durch Variation:

$$0 = N \cdot \sum \int (n\varepsilon + \rho)\,\delta R_{n,\rho}\, d\rho ,$$

$$0 = N \sum_{0}^{\infty} n\varepsilon \cdot \delta \int_{0}^{\varepsilon} R_{n,\rho}\, d\rho + N \int_{0}^{\varepsilon} \rho \cdot \delta \sum_{0}^{\infty} R_{n,\rho}\, d\rho .$$

[1] L. BOLTZMANN, Vorlesungen über Gastheorie. S. 41, Leipzig (A. Barth) 1896.

Hier bedeutet im zweiten Summanden der Ausdruck $N\sum_0^\infty R_{n,\rho}\,d\rho$ die gesamte Anzahl derjenigen Oszillatoren, die ein bestimmtes ρ besitzen. Diese Anzahl wird aber, wie schon oben bemerkt, durch eine Variation der Energieverteilung gar nicht beeinflußt, weil nach den angenommenen physikalischen Bedingungen durch Emissionen nur die ganzen Zahlen n geändert werden, während der Wert von ρ durch (4) für jede Zeit von vornherein gegeben und nicht den Gesetzen des Zufalls unterworfen ist. Daher geht unter Berücksichtigung von (20) die letzte Gleichung über in:

$$0=\sum n\,\delta P_n. \tag{26}$$

Aus der Maximalbedingung (24) mit den beiden Nebenbedingungen (25) und (26) folgt:

$$P_n=\lambda\cdot\mu^n, \tag{27}$$

wobei λ und μ zwei Konstanten bedeuten, in tatsächlicher Übereinstimmung mit der Gleichung (21), wenn

$$\lambda=\frac{1}{1+\mathfrak{S}}, \qquad \mu=\frac{\mathfrak{S}}{1+\mathfrak{S}}$$

gesetzt wird.

Die Substitution von (21) in (23) ergibt für die mittlere Entropie des Oszillatorensystems, mit Summation der unendlichen Reihen:

$$\frac{S}{N}=\bar{S}=k\left\{(1+\mathfrak{S})\log(1+\mathfrak{S})-\mathfrak{S}\log\mathfrak{S}\right\} \tag{28}$$

und für die Temperatur T des Systems, nach (28) und (17):

$$\frac{1}{T}=\frac{d\bar{S}}{dU}=\frac{1}{\varepsilon}\frac{d\bar{S}}{d\mathfrak{S}}=\frac{k}{\varepsilon}\log\left(1+\frac{1}{\mathfrak{S}}\right), \tag{29}$$

also

$$\mathfrak{S}=\frac{1}{e^{\frac{\varepsilon}{kT}}-1}, \tag{30}$$

und die Wahrscheinlichkeit der Emission, nach (18):

$$\eta=1-e^{-\frac{\varepsilon}{kT}}, \tag{31}$$

endlich die mittlere Energie eines Oszillators, nach (17):

$$U=\frac{\varepsilon}{2}+\varepsilon\mathfrak{S}=\frac{\varepsilon}{2}\cdot\frac{e^{\frac{\varepsilon}{kT}}+1}{e^{\frac{\varepsilon}{kT}}-1}. \tag{32}$$

Das ist derselbe Wert, zu dem ich in meiner am Eingang zitierten Arbeit gelangt bin.

Um von der Energie des Oszillators auf die Energie der frei im Raume fortschreitenden Strahlung überzugehen, bedarf es noch der Kenntnis einer Beziehung zwischen diesen beiden Größen. Eine solche läßt sich aber aus den bisher gemachten Annahmen nicht ableiten, sondern muß durch eine neue physikalische Hypothese eingeführt werden. Setzt man die räumliche Dichte u_ν der freien Wärmestrahlung von der Schwingungszahl ν proportional $\mathfrak{S}$, so gelangt man nach (30) zu dem bekannten Strahlungsgesetz. Indessen soll diese Annahme hier nicht weiter verfolgt werden, da ich in der vorliegenden Mitteilung nur beabsichtigte, eine spezielle Ableitung des Strahlungsgesetzes zu entwickeln, welche unabhängig ist von der gewöhnlich gemachten Voraussetzung, daß die Schwingungsenergien der Oszillatoren ganze Vielfache des Energieelementes $h\nu$ sind.

Zur Frühgeschichte der indischen Philosophie.

Von Hermann Jacobi
in Bonn.

(Vorgelegt am 22. Juni 1911 [s. oben S. 679].)

Über die Entstehung ihrer sechs philosophischen Systeme haben die Inder keine geschichtliche Überlieferung; der gemeine Glaube, daß sie uralt seien, wurde, wenn nicht veranlaßt, so doch aufs wirksamste unterstützt durch den Umstand, daß als ihre Urheber, für die man die Verfasser der Sūtras ansah, Ṛṣis, d. h. Seher der Vorzeit, genannt werden. Von solchen Vorurteilen frei, gelangte die philologische Forschung auf Grund allgemeiner Erwägungen zu einer relativen Chronologie der sechs Systeme oder, da immer je zwei derselben enger zusammen gehören, der drei Paare philosophischer Systeme. Die beiden Mīmāṃsās schließen sich inhaltlich eng an die Offenbarung an; ihre Anhänger sind die vedischen Theologen, die Vertreter der Śruti. Sāṅkhya und Yoga haben das jüngere religiöse Ideal, nicht das Opfer, sondern Askese und Kontemplation; ihre Anhänger sind die Vertreter der Smṛti[1]. Vaiśeṣika und Nyāya stehen zu keiner Schicht der älteren Literatur, weder zur Offenbarung noch zur Tradition, in näherer Beziehung; sie bilden die Philosophie des weltlichen Gelehrten, des Paṇḍit[2]. So tun sich drei Hauptrichtungen der Philosophie hervor, deren Vertreter je einer Klasse der brahmanischen Gesellschaft angehörten. Die erste schöpft ihre Begriffe und Ideen aus der Offenbarung, die zweite bereitet sich durch kühne Spekulation eine rationale Welterklärung, und die dritte sucht durch Untersuchung der Erfahrungstatsachen diese in systematischen Zusammenhang zu bringen. Wie Śruti, Smṛti und Śāstra die drei nacheinander hervortretenden Entwicklungsstufen des indischen Geisteslebens sind, so müssen auch die einer jeden angehörenden philosophischen Hauptrichtungen in einem ähnlichen zeitlichen Verhältnisse zueinander stehen.

---

[1] Diese Behauptung wird im Verlauf der Abhandlung eingehender begründet werden. Vorläufig sei daran erinnert, daß in religiösen, aber nicht zum Veda gehörigen Werken, wie den Purāṇen, Sāṅkhya-Ideen die philosophische Grundlage bilden.

[2] Das älteste Werk weltlicher Wissenschaft, das Vaiśeṣika- und Nyāyalehren zu seiner philosophischen Grundlage macht, ist die Carakasaṃhitā: Vaiśeṣika in I 1, 43 ff., 63 ff.; Nyāya in III 8, 24 ff.

Soviel läßt sich durch allgemeine Erwägungen mit ziemlicher Sicherheit ausmachen. Neuerdings haben wir aber einen positiven Anhalt für die Geschichte der indischen Philosophie gewonnen, dessen Bedeutung darzulegen diese Zeilen bestimmt sind. Er findet sich in dem jüngst zugänglich gewordenen Kautilīyam[1], der Staatskunde des Kauṭilya oder Viṣṇugupta. Der Verfasser ist am besten bekannt unter dem Namen Cāṇakya: es war der erste Reichskanzler der Mauryas, der den letzten Nanda stürzte und Candragupta, dem ΣΑΝΔΡΑΚΟΤΤΟΣ der Griechen, zum Throne verhalf, wie er selbst in dem letzten Verse seines Werkes sagt:

yena śāstraṃ ca śastraṃ ca Nandarājagatā ca bhūḥ |
amarṣeṇo 'ddhṛtāny āśu tena śāstram idaṃ kṛtam ||

Die Abfassung des Kauṭilīyam muß also gegen 300 v. Chr. angesetzt werden, solange nicht der Beweis erbracht werden kann, daß es eine alte Fälschung sei[2]. — Kautilya handelt im ersten Adhikaraṇa (Vidyāsamuddeśa) über die vier Wissensgebiete (*vidyās*): 1. Ānvīkṣikī Philosophie; 2. Trayī Theologie; 3. Vārttā Erwerbskunde und 4. Daṇḍanīti Staatskunde. Der zweite Adhyāya gibt die Meinungen verschiedener Autoritäten über die Zahl der *Vidyās* (die Mānavas nehmen drei [2.—4.], die Bārhaspatyas zwei [3. u. 4.], die Auśanasas nur eine *vidyā* [4.] an) und erklärt dann, daß unter Philosophie Sāṅkhya, Yoga und Lokāyata zu verstehen seien (*Sāṃkhyaṃ Yogo Lokāyataṃ cety ānvīkṣikī*).

Dann führt der Text fort: *dharmādharmau trayyām, arthānarthau vārttāyām, nayānayau daṇḍanītyām, balābale cai 'tāsāṃ hetubhir anvīkṣamāṇā lokasyo 'pakaroti, vyasane 'bhyudaye ca buddhim avasthāpayati, prajñāvākyakriyāvaiśāradyaṃ ca karoti:*

pradīpas sarvavidyānām upāyas sarvakarmaṇām |
āśrayas sarvadharmāṇāṃ śaśvad ānvīkṣikī matā ||

»Indem die Philosophie in der Theologie (religiöses) Verdienst und Schuld, in der Erwerbskunde Gewinn und Verlust, in der Staatskunde richtige und falsche Maßregeln, sowie das relative Gewicht dieser (drei Wissenschaften) mit Gründen untersucht, nützt sie der Menschheit, gibt sie die rechte Einsicht in Glück und Unglück und verleiht Scharfsinn, Geschäfts- und Redegewandtheit:

---

[1] The Arthaśāstra of Kautilya, ed. R. Shama Sastri, Mysore 1909. — Vgl. den inhaltreichen Aufsatz von ALFRED HILLEBRANDT: »Über das Kauṭilīyaśāstra und Verwandtes«, Sonderabdruck aus dem 86. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, und J. HERTEL, Literarisches aus dem Kauṭilīyaśāstra WZKM 24, S. 416ff.

[2] Zitate und Erwähnungen in der klassischen Literatur hat HILLEBRANDT, a. a. O. S. 4ff. identifiziert. Zu diesen Zeugnissen für die Echtheit kommt noch, wie wir gleich sehen werden, das Nyāya Bhāṣya des Vātsyāyana aus dem 4. oder 5. Jahrhundert n. Chr. Weitere Indizien werden im Verlaufe dieser Abhandlung besprochen werden.

Immerdar gilt die Philosophie als eine Leuchte für alle Wissenschaften, als ein Hilfsmittel für alle Geschäfte und als eine Stütze bei allen Pflichten.»

Kauṭilya setzt also das Wesen der Philosophie in die methodische Untersuchung und logische Beweisführung; nach seinem Urteil entsprachen diesen Anforderungen nur (*iti*): Sāṅkhya, Yoga und Lokāyata.

Es ist nun von Interesse, mit obiger Auslassung Kauṭilyas über das Wesen der *ānvīkṣikī* eine Erörterung Vātsyāyanas über denselben Gegenstand in Nyāyabhāṣya (I 1, 1) zusammenzuhalten. Ich gebe die Stelle hier zugleich mit einigen Bemerkungen Uddyotakaras (6. Jahrh. n. Chr.) dazu im Vārttika[1]. Die Veranlassung zur Erörterung dieses Gegenstandes im Nyāyabhāṣya ist die Frage, warum im Nyāya Sūtra sechzehn Kategorien: *pramāṇa, prameya, saṃśaya* usw. aufgeführt werden, da doch *saṃśaya* »Zweifel« und alle folgenden schon in den beiden ersten, »Erkenntnismittel« und »richtige Erkenntnis«, einbegriffen seien. Vātsyāyana gibt das zu (*satyam etad*), und fährt dann fort: *imās tu catasro vidyāḥ pṛthakprasthānāḥ prāṇabhṛtām anugrahāyo 'padiśyante, yāsāṃ caturthī 'yam ānvīkṣikī nyāyavidyā.* »Aber diese (d. h. allbekannten) Wissenschaften, von denen eine[2] diese Philosophie, die Nyāyawissenschaft ist, werden, insofern jede ihre speziellen Gegenstände hat, zu Nutz und Frommen der Menschen gelehrt.« Dazu bemerkt der Uddyotakara: *catasra imā vidyā bhavanti, tāś ca pṛthakprasthānāḥ: agnihotrahavanādiprasthānā trayī, halaśakaṭādiprasthānā vārttā, svāmyamātyānuvidhāyinī daṇḍanītiḥ, saṃśayādibhedānuvidhāyinī ānvīkṣikī.* »Diese Wissenschaften sind vier an Zahl und jede hat ihre besonderen Gegenstände; die der Theologie sind *agnihotra*, Opfern usw.; die der Erwerbskunde Pflug, Wagen usw.; die Staatskunde handelt von solchen Dingen wie Fürst, Minister usw.; die Philosophie von ‚Zweifel‘ und den übrigen (Kategorien).« Vātsyāyana fährt nach der eben übersetzten Stelle fort: *tasyāḥ pṛthakprasthānāḥ saṃśayādayaḥ padārthāḥ; teṣāṃ pṛthagvacanam antareṇā »tmavidyāmātram*[3] *iyaṃ syād, yatho 'paniṣadaḥ.* »Ihre (d. h. der Philosophie) speziellen Gegenstände sind die Kategorien ‚Zweifel‘ usw.; wenn dieselben nicht besonders gelehrt würden, würde sie nichts weiter als eine Lehre vom Ātman (oder Heilslehre) sein wie die Upaniṣads.« Der Uddyotakara sagt: *tasyāḥ saṃśayādiprasthānam antareṇā »tmavidyāmātram iyaṃ syāt. tataḥ kiṃ syāt? adhyātmavidyāmātratvād upaniṣadvidyāvat trayyām evā 'ntarbhāva iti catuṣṭvaṃ nivarteta«.* »Ohne diese speziellen

[1] Bibl. Ind. S. 13.

[2] *caturthī* im Sinne der indischen Grammatik (Pāṇ V 2, 48) als *pūraṇa* zu verstehen, nicht zur Bestimmung der Reihenfolge; denn die *ānvīkṣikī* steht bei Kauṭilya an erster Stelle, und Vātsyāyana bezieht sich, wie wir sehen werden, auf Kauṭilya. *caturthī* bedeutet also hier die *vidyā*, welche die Vierzahl voll macht.

[3] Einige Manuskripte lesen *adhyātmavidyā*. Beide Wörter werden synonym gebraucht; vgl. die gleich folgende Stelle aus dem Vārttika.

Gegenstände 'Zweifel' usw. würde sie (die Philosophie) nichts weiter als eine Lehre vom Ātman sein wie die Upaniṣads. Was würde das ausmachen? Dann würde sie, weil sie nichts weiter als eine Heilslehre wäre, in der Theologie einbegriffen sein wie die Lehre der Upaniṣads, und dann würden es nicht vier Wissenschaften geben.« Vātsyāyana definiert die Ānvīkṣiki einige Zeilen nach der behandelten Stelle also: *pramāṇair arthaparīkṣaṇam nyāyaḥ. pratyakṣāgamāśritam anumānam, sā 'nvīkṣā, pratyakṣāgamābhyām īkṣitasyā 'nvīkṣaṇam anvīkṣā, tayā pravartata ity ānvīkṣikī nyāyavidyā nyāyaśāstram.* »Die Untersuchung eines Gegenstandes vermittels der richtigen Erkenntnismittel heißt Beweisführung (*nyāya*). Der Schluß gründet sich auf sinnliche Wahrnehmung und Mitteilung; er ist Nachprüfung (*anvīkṣā*), d. h. nachträgliche Erkenntnis dessen, was man schon durch sinnliche Wahrnehmung und Mitteilung erkannt hatte; mit dieser Nachprüfung operiert die *ānvīkṣikī*, die also die Wissenschaft von der Beweisführung, das Nyāyaśāstra ist.« Und das Bhāṣya zum ersten Sūtra schließt Vātsyāyana folgendermaßen: *se 'yam ānvīkṣikī pramāṇādibhiḥ padārthair vibhajyamānā: pradīpaḥ sarvavidyānām upāyaḥ sarvakarmaṇām | āśrayaḥ sarvadharmāṇāṃ Vidyoddeśe prakīrtitā || tad idaṃ tattvajñānaṃ niḥśreyasādhigamārthaṃ yathāvidyaṃ veditavyam; iha tv adhyātmavidyāyām ātmādi tattvajñānam, niḥśreyasādhigamo 'pavargaprāptiḥ.* »Diese unsere Philosophie, disponiert nach den Kategorien ‚Erkenntnismittel' usw., wird (von Kauṭilya in dem adhyāya) Vidyoddeśa[1], als eine Leuchte für alle Wissenschaften, als ein Hilfsmittel für alle Geschäfte, als eine Stütze bei allen Pflichten' gepriesen. Worin die Erkenntnis der Wahrheit, die zum vorgesetzten Ziele führen soll, in den einzelnen Wissenschaften besteht, wird man für jede derselben zu ermitteln haben. Hier aber in dieser Heilslehre (*adhyātmavidyā*) bezieht sich die Erkenntnis der Wahrheit auf Seele usw. (I 1, 9), und die Erreichung des höchsten Zieles ist die Erlangung der Erlösung.«

In dieser Erörterung Vātsyāyanas sind drei Punkte für unsere Untersuchung von Wichtigkeit: 1. die Behauptung Kauṭilyas, daß es nicht mehr und nicht weniger als vier Wissenschaften gebe, hat dogmatische Geltung bekommen; die von ihm angeführten abweichenden Ansichten (s. S. 733) erscheinen definitiv erledigt. 2. Vātsyāyana erhebt für die Nyāya-Philosophie den Anspruch, die *ānvīkṣikī* κατ' ἐξοχήν

---

[1] Noch an einer andern Stelle bezieht sich Vātsyāyana auf das Kauṭilīyam. Am Schluß des Bhāṣya zu I 1, 4 sagt er: *paramatam apratiṣiddham anumatam iti tantrayuktiḥ.* Der letzte *adhyāya* des Kauṭilīyam behandelt die 53 methodischen Begriffe (*tantrayuktayaḥ*), nach denen dieses Kapitel benannt ist. Die 19. *tantrayukti* lautet: *paravākyam apratiṣiddham anumatam* (qui tacet consentire videtur). Daraus hat Vātsyāyana jenen Grundsatz entlehnt.

im Sinne Kautilyas zu sein. 3. Er bezeichnet sie ausdrücklich als eine *adhyātmavidyā*, d. h. als eine Philosophie, die den *ātman* anerkennt und zu dessen Heile dienen soll.

Was nun den zweiten Punkt betrifft, so ist der Anspruch der Nyāyaphilosophie, die wahre *ānvīkṣikī* zu sein, objektiv durchaus berechtigt, da sie die an diese von Kauṭilya gestellten Anforderungen im Verein mit dem Vaiśeṣika in höherem Grade als die anderen Philosophien erfüllt. Und das wird auch sonst anerkannt. So sagt der Kommentar zu Kāmandakis Nītisāra 2, 7 (*ānvīkṣiky ātmavijñānam*), die *ānvīkṣikī* sei *anumānavidyā Nyāyadarśana-Vaiśeṣikādikā*; und Madhusūdana Sarasvatī erklärt ānvīkṣikī mit *Nyāya* (*nyāya ānvīkṣikī pañcādhyāyī Gautamena praṇītā*). Um so mehr fällt ins Gewicht, daß Kauṭilya bei der Aufzählung der von ihm als *ānvīkṣikī* anerkannten Systeme gerade Nyāya und Vaiśeṣika nicht namhaft macht. Wir können daraus mit Sicherheit den Schluß ziehen, daß zu seiner Zeit, also 300 v. Chr., Nyāya und Vaiśeṣika noch keine Anerkennung als philosophische Systeme gefunden hatten, geschweige denn, daß die uns vorliegenden Sūtra des Gautama[1] und Kaṇāda schon bestanden hätten.

Kauṭilya nennt in seiner Aufzählung der von ihm als *ānvīkṣikī* anerkannten Philosophien nach Sāṅkhya und Yoga das Lokāyata (*sāṃkhyaṃ yogo lokāyataṃ cety ānvīkṣikī*). Das Lokāyatasystem ist uns nur bekannt aus Erwähnungen bei brahmanischen, buddhistischen und Jainaphilosophen, die alle einig sind in ihrer Verabscheuung dieser ungläubigen Philosophie; Mādhava im Sarvadarśanasaṃgraha widmet ihr das erste Kapitel und bezeichnet ihren Urheber Cārvāka als *Nāstikaśiromaṇi* »Erzketzer«. Die Lokāyatalehre ist ein krasser Materialismus: nur die Sinne liefern richtige Erkenntnis, nur die materiellen Dinge (die vier Elemente: Erde, Wasser, Feuer und Wind) sind wirklich; es gibt keine immaterielle Seele, sondern der Geist entsteht durch eine bestimmte Mischung der Elemente, wie die berauschende Wirkung eines Trankes aus den gärenden Ingredienzen desselben; die Veden sind ein Betrug wie alles, was sie lehren. Dies sind die Grundsätze des Systems; darüber sind alle Quellen in vollständiger Übereinstimmung miteinander.

---

[1] Gautama ist natürlich nicht der Begründer des Nyāya, sondern er verhalf nur einer Schule von Naiyāyikas zu allgemeiner Anerkennung. So erwähnt Vātsyāyana zu I 1, 32, daß einige Naiyāyikas statt der im Sūtra gelehrten fünf Schlußglieder zehn annahmen. Vielleicht sind auch die zwei Erklärungen der drei Schlußarten, die Vātsyāyana zu I 1, 5 lehrt, nicht erst nach der Abfassung des Sūtra entstanden, sondern bestanden schon vorher. Beachtenswert ist, daß Caraka III 8, 24 ff. ein kurzes Nyāyakompendium für den Arzt gibt, das zum Teil genau mit unserm Nyāya übereinstimmt, in Einzelheiten aber bedeutend abweicht. Haben wir hierin die Spur einer neben Gautama bestehenden Nebenschule des Nyāya zu suchen?

Es ist nun schwer zu glauben, daß Kauṭilya, der die auf den Veda gegründete soziale Ordnung durchaus anerkennt, dieses kraß materialistische System mit demjenigen Lokāyata gemeint habe, welches er als einen Vertreter der *ānvīkṣikī* zusammen mit Sāṅkhya und Yoga auf eine Linie stellt. Und doch ist nicht daran zu zweifeln. Die Lokāyatalehre wird nämlich dem Bṛhaspati, dem Lehrer der Götter zugeschrieben, und viele der überlieferten Verse werden ihm in den Mund gelegt. Nun gab es ein Nītiśāstra, das ebenfalls dem Bṛhaspati zugeschrieben wird. Über dessen Lehre sagt Kauṭilya im 2. *adhyāya: vārttā daṇḍanītiś ceti Bārhaspatyāḥ; saṃvaraṇamātraṃ hi trayī lokayātrāvida iti.* »Die Anhänger des Bṛhaspati erkennen nur zwei Wissenschaften an: die Erwerbskunde und die Staatskunde. Denn die Theologie ist nur ein Trug[1] für den, der das Leben kennt.« Hier haben wir es offenbar mit demselben Leugner der Offenbarung zu tun, der als Urheber des Materialismus gilt. Und daß dieser Bṛhaspati der Lehrer der Götter sein soll, geht daraus hervor, daß eine mit den Bārhaspatyas rivalisierende Schule[2], die der Auśanasas, sich auf Uśanas, i. e. Śukra oder Kāvya Uśanas, den Lehrer der Asuras zurückführt. Die Bārhaspatyas waren also nicht lediglich eine Philosophenschule, sondern eine Smṛtischule wie die Mānavas, die Pārāśaras und Auśanasas, die Kauṭilya auch nennt.

So verstehen wir, wie er dazu kommt, das Lokāyata auf eine Linie mit Sāṅkhya und Yoga zu stellen. Denn auch diese Systeme galten als Smṛtis. Als Smṛtis bezeichnet sie Śaṃkara zu Brahma Sūtra II 1, 1—3 ausdrücklich, und Bādarāyaṇa war derselben Ansicht, wie aus dem Wortlaut der Sūtras[3] hervorgeht, wenn er auch nur den Yoga mit Namen nennt[4]. Der Smṛticharakter des alten Sāṅkhya

---

[1] *saṃvaraṇa* muß hier eine ähnliche Bedeutung haben wie das mahāyānistische *saṃvṛti*, welchem *māyā* der Vedāntins entspricht. Zur Sache vergleiche das von Mādhava zitierte Sprichwort (*ābhāṇaka*) a. a. O. Seite 2: *agnihotraṃ trayo vedās tridaṇḍaṃ bhasmaguṇṭhanam | buddhipauruṣahīnānāṃ jīvike 'ti Bṛhaspatiḥ.* || Dieser Vers wird schon zitiert im Prabodhacandrodaya II 26. — Kauṭilya erwähnt die Bārhaspatyas mehrfach, z. B. S. 29, 63, 177, 192. — Die Nītilehren Bṛhaspatis, die Draupadī, Mahābhārata III 32, vorträgt, sind allerdings so orthodox, wie man es nur wünschen kann!

[2] Die famose Śukranīti, aus der einst G. Oppert nachwies, daß die alten Inder schon Feuerwaffen besaßen, ist natürlich eine späte Fälschung.

[3] *smṛtyanavakāśadoṣaprasaṅga iti cen nā 'nyasmṛtyanavakāśadoṣaprasaṅgāt* (1). *itareṣāṃ cā 'nupalabdheḥ* (2). *etena yogaḥ pratyuktaḥ* (3).

[4] Er brauchte die Sāṅkhyas hier nicht zu nennen, da der ganze 1. adhyāya in seinem polemischen Teile gegen sie gerichtet ist. Thibaut (SBE vol. XXXIV S. XLVI) erklärt: »It is perhaps not saying too much if we maintain that the entire first adhyâya is due to the wish, on the part of the Sûtrakâra, to guard his own doctrine against Sâṅkhya attacks.« Nur unter dieser Voraussetzung läßt sich der Anfang des zweiten adhyāya verstehen: im 1. adhy. waren die Versuche der Sāṅkhyas, einzelne Schriftstellen als Beweis für ihre Lehren auszulegen, zurückgewiesen worden. Das 1. Sūtra

zeigt sich auch in seiner Lehrmethode, für welche die Erläuterung der Grundsätze durch Gleichnisse und Parabeln so charakteristisch war, daß das allerdings ziemlich moderne Sāṅkhya Sūtra ihnen das ganze vierte Kapitel, den *ākhyāyikādhyāya*, widmet. Īśvarakṛṣṇa bezeugt ebenfalls, daß die *ākhyāyikās* einen integrierenden Bestandteil des alten Sāṅkhya waren; kārikā 72 lautet: *saptatyāṃ kila ye 'rthās te 'rthāḥ kṛtsnasya ṣaṣṭitantrasya | ākhyāyikāvirahitāḥ paravādavivarjitāś cāpi* ||.

Sāṅkhya, Yoga und Lokāyata gehören also derselben Schicht der älteren indischen Literatur an, darum konnte Kauṭilya sie auch zusammen nennen. Wir wußten zwar, daß Sāṅkhya und Yoga zwei alte Systeme sind — *sanātane dve* (*mate*) nennt sie das Mahābhārata XII 349, 72 — aber nichtsdestoweniger ist das positive Zeugnis Kauṭilyas von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Wir haben jetzt die Gewißheit, daß Sāṅkhya und Yoga schon 300 v. Chr. bestanden, und zwar als philosophische Systeme, die sich auf logische Beweisführung stützten (*ānvīkṣikī*), und nicht etwa nur in der Form intuitiver Spekulation, wie das sogenannte »epische Sāṅkhya«, das nur eine popularisierende Entartung des eigentlichen Sāṅkhya ist[1]. Allerdings dürfen wir nicht annehmen, daß Sāṅkhya und Yoga zu Kauṭilyas Zeit in allen Einzelheiten der Lehre mit diesen beiden uns aus den Sāṅkhyakārikās und dem Yogasūtra bekannten Systemen übereingestimmt hätten. Diese sind vielmehr die letzte Entwicklungsstufe jener, und da zwischen dem Anfang und dem Ende der Entwicklung sieben bis acht Jahrhunderte liegen, wenn nicht mehr, so werden Veränderungen im Detail nicht ausgeblieben sein, wie denn in der Tat die Unterscheidungslehren (*pratitantrasiddhānta*) von Sāṅkhya und Yoga, die Vātsyāyana zu Nyāyadarśana I 1, 29 anführt, nicht recht mit unserer Kenntnis dieser Systeme in Einklang zu bringen sind[2].

Wir sahen oben, daß Kauṭilya in seiner Aufzählung der Philosophien Vaiśeṣika und Nyāya übergeht, weil zu seiner Zeit diese Systeme offenbar noch nicht bestanden; er nennt die Mīmāṃsā nicht, weil er sie nicht für eine methodische Philosophie (*ānvīkṣikī*), sondern für eine zur Theologie gehörige Disziplin wird gehalten haben. Zwar nennt er sie nicht ausdrücklich in seiner summarischen Übersicht über die Theologie (Trayī) adhy. 3: »Die vier Veden und der Itihāsaveda nebst den sechs Vedāṅgas«; aber wir dürfen annehmen, daß

---

im 2. adhy. weist den Anspruch des Sāṅkhyas zurück, als Smṛti Glauben zu verdienen, und das zweite Sūtra sagt, daß ihre übrigen Lehren keine Stütze in der Heiligen Schrift fänden.

[1] Vgl. W. Hopkins, The great epic of India, S. 97 ff.

[2] Vgl. P. Tuxen, Yoga, en oversigt over den systematiske Yogafilosofie paa Grundlag af Kilderne. Kopenhagen 1911. S. 10 ff.

die Pūrva Mīmāṃsā (Adhvara-Mīmāṃsā) als eine Hilfswissenschaft des Kalpa (speziell der »Śrautasūtras«[1]) unter diesem Vedāṅga mit einbegriffen war. Kāmandaki, der zur Schule Kauṭilyas gehört, nennt die Mīmāṃsā ausdrücklich:

aṅgāni vedāś catvāro mīmāṃsā nyāyavistaraḥ |
dharmaśāstraṃ purāṇaṃ ca trayī 'daṃ sarvam ucyate ||.

Man sieht also, daß Kauṭilyas Aufzählung dessen, was zur Theologie gehört, sehr summarisch ist; daß auch Purāṇa und Dharmaśāstra dazu gehören, ergibt sich aus seiner Erklärung von *itihāsa*, p. 10. In einer solchen über die Vedāṅgas würde die Pūrva Mīmāṃsā sicher genannt worden sein. Ob aber die Uttara-Mīmāṃsā, der Vedānta, als schulmäßige Philosophie schon bestand, könnte bezweifelt werden. Denn das Sūtra ist, wie ich anderswo[2] gezeigt habe, kaum älter als das 3. Jahrhundert n. Chr.; anderseits aber werden in ihm eine Reihe von Lehrern[3] erwähnt, die auf eine schulmäßige Exegese der Upaniṣads schon in frühen Zeiten schließen lassen. Wie dem aber auch sei, es war für Kauṭilya keine Veranlassung, die Uttara-Mīmāṃsā zu erwähnen, da auch sie zur Theologie gerechnet werden muß.

Noch ein Wort über die buddhistische Philosophie, worunter ich natürlich hier nicht die dogmatischen Spekulationen des Kanons verstehe[4], sondern metaphysische und erkenntnistheoretische Philosopheme wie den Kṣaṇikavāda, die Lehre von der Momentaneität des Seienden, wogegen die ganze Philosophie der späteren Zeit einen so erbitterten Kampf kämpfen mußte. Hätte diese Lehre, die sicher mit ebensoviel Scharfsinn begründet wurde, wie die Gegner bedurften, um sie zu widerlegen, schon zu Kauṭilyas Zeit bestanden, so wäre es wohl denkbar, daß er, der das ungläubige Lokāyata als methodische Philosophie anerkannte, auch einer irrgläubigen Philosophie, wenn sie nur die Bezeichnung Philosophie (*ānvīkṣikī*) verdiente, dieselbe Anerkennung nicht verweigert haben würde. Doch sicher würde ein solcher Schluß nicht sein. Denn ein wirklicher Staatsmann wie Kauṭilya würde sich wohl mit dem theoretischen Unglauben des »Bṛhaspati« abgefunden haben, solange ihm keine praktischen Folgen gegeben wurden; es wird aber nicht berichtet, daß Bṛhaspati die auf brahmanischer Grundlage beruhende Staats- und Gesellschaftsordnung be-

[1] SBE XXXIV, S. XII.
[2] J. A. O. S. XXXI, S. 29.
[3] Deussen, System des Vedānta, S. 24.
[4] Diese wird Kauṭilya, wenn er sie kennen zu lernen für der Mühe wert gehalten hat, als besondere theologische Disziplinen der Ketzer angesehen haben. Er erkannte aber nur die brahmanische Theologie, die *trayī*, als eine berechtigte *vidyā* an. Vgl. Manu XII, 95 *yā vedabāhyāḥ smṛtayo yāś ca yāś ca kudṛṣṭayaḥ | sarvās tā niṣphalāḥ pretya tamoniṣṭhā hi tāḥ smṛtāḥ* ||.

seitigen wollte, die zu erhalten Kauṭilya als die vornehmste Aufgabe des Fürsten bezeichnet. Die Buddhisten und Jainas nahmen aber in dieser prinzipiellen Frage einen anderen Standpunkt ein, und das könnte auch der Grund gewesen sein, daß ein brahmanischer Staatslehrer ihre Philosophie ignorierte.

Wir haben gesehen, daß Kauṭilya vier *vidyās* aufstellte. Er legt großes Gewicht auf die Vierzahl. Denn er führt erst die abweichenden Ansichten dreier Schulen, der Mānavas, Bārhaspatyas und Auśanasas an, die in dieser Reihenfolge drei, zwei und eine *vidyā* anerkennen, und fährt dann fort: *catasra eva vidyā iti Kauṭilyaḥ. tābhir dharmārthau yad vidyāt, tad vidyānāṃ vidyātvam.* »Kauṭilya lehrt: es gibt vier *vidyās*, nicht mehr und nicht weniger. Sie heißen *vidyās* deshalb, weil man durch sie *dharma* und *artha* erkennt (*vidyāt*).« Aus diesen Worten läßt sich entnehmen, daß er der Erste war, nicht nur der die Vierzahl der *vidyās* lehrte, sondern auch der die *ānvīkṣikī* als besondere *vidyā* anerkannte. Denn von den Mānavas sagt er, daß sie die *ānvīkṣikī* in die Theologie eingeschlossen hätten[1]. Sie leugneten also nicht die *ānvīkṣikī*, sondern erkannten ihr noch nicht den Rang einer selbständigen *vidya* zu; daher konnten sie sie der Theologie zuzählen. Bezüglich der beiden Mīmāṃsās waren sie dazu völlig berechtigt. Aber auch Sāṅkhya und Yoga konnten als besondere Disziplinen der Theologie betrachtet werden, weil sie, wie wir sahen, als *smṛtis* galten. Dafür, daß die Mānavas diese beiden Philosophien kannten, spricht der Umstand, daß Manu, der doch wohl als ein später Ausläufer der Schule der Mānavas anzusehen ist, in den theoretischen Teilen seines Werkes von Sāṅkhya- und Yoga-Ideen reichlichen Gebrauch macht. Die Neuerung Kauṭilyas besteht also wohl darin, daß er in der Philosophie eine besondere Wissenschaft erkannte, weil sie ihre eigene Methode habe. Darum führt er auch das Lokāyatam an, das schon durch seinen Inhalt von der *trayī* ausgeschlossen ist. Wäre der Begriff der *ānvīkṣikī*, so wie ihn Kauṭilya faßte, schon vor ihm gang und gäbe gewesen, so würden die Bārhaspatyas nicht zwei *vidyās*: *vārttā daṇḍanīti*, wie wir oben sahen, aufgestellt, sondern als dritte die *ānvīkṣikī* genannt haben. Denn sie selbst waren ja Anhänger des von Kauṭilya als *ānvīkṣikī* anerkannten Lokāyatam. — Wenn wir nun in Gautamas Dharmaśāstra XI 3 die Angabe finden: *trayyām ānvīkṣikyāṃ cā'bhivinītaḥ*, »der Fürst soll gut geschult in der Theologie und Philosophie sein«, so liegt die Vermutung nahe, daß diese Stelle eine spätere Überarbeitung sei. Rechnet doch J. Jolly das Werk zu den überarbeiteten Dharmaśāstras[2]. Die von Gautama gelehrte Kombination:

---

[1] *trayī vārttā daṇḍanītiś ceti Mānavāḥ. trayīviśeṣo hy ānvīkṣikī ti.*

[2] Recht und Sitte, im Grundriß der indoar. Phil., S. 5.

trayī und *ānvīkṣikī*, wird von Kauṭilya überhaupt nicht erwähnt; wahrscheinlich ist sie dem Bestreben eines Eiferers entsprungen, der die Autorität des Veda und der Brahmanen für alle Aufgaben des Fürsten betonen wollte, wie es ja Gautama auch sonst tut[1]. Alle andern Autoren erkennen aber vier *vidyās* an. Die oben übersetzte Stelle aus dem Nyāyabhāṣya zeigt, daß für Vātsyāyana die Vierzahl geradezu kanonische Geltung hat, da er aus ihr die Berechtigung ableitet, das Nyāyaśāstra als die wahre *ānvīkṣikī* zu bezeichnen. Andere frühe Zeugnisse dafür, daß die von Kauṭilya gelehrte Vierzahl der *vidyās* allgemeine Anerkennung gefunden hat, werde ich gleich anführen. Aber in einem Punkte sind alle Spätern gegen Kauṭilya einig, nämlich in der Forderung, daß die *ānvīkṣikī* eine *ātmavidyā* sein solle. Wir sahen oben, daß der Verfasser des Nyāyabhāṣya von der *ānvīkṣikī* zwar verlangte, daß sie nicht lediglich eine *ātmavidyā* sei, sondern einen ihr eigentümlichen Stoff habe, aber daß er am Schluß der oben übersetzten Stelle betont, daß das Nyāyaśāstra nicht nur eine *ānvīkṣikī*, sondern auch eine *adhyātmavidyā* sei, eine Philosophie, welche die Seele anerkennt und zur Erlösung führt. Der Gedanke ist offenbar, daß nur eine Philosophie, die zugleich eine *ātmavidyā* ist, auf Anerkennung Anspruch habe. Damit war nicht nur das Lokāyatam ausgeschlossen, das Kauṭilya noch zugelassen hatte, sondern auch die buddistischen Philosophien, die wahrscheinlich erst nach Kauṭilya in den ersten Jahrhunderten vor und nach Anfang unserer Zeitrechnung sich als gefährliche Gegner der brahmanischen Philosophie auftaten. Zu ihrer Abwehr legte sich letztere den Charakter des *jñānamārga* bei, eines Heilsweges, der auf philosophischer Erkenntnis beruht. Das ist identisch mit der Forderung, daß die Philosophie eine *ātmavidyā* sein solle. Sie zeigt uns, daß in den maßgebenden Kreisen der brahmanischen Gesellschaft ein entschiedener Umschwung zugunsten exklusiv orthodoxer Ansichten eingetreten war.

Dieser Wandel hatte sich bereits vollzogen, als der zu Kauṭilyas Schule gehörende Kāmandaki seinen Nītisāra schrieb. Bei der Besprechung der vier *vidyās* im 2. sarga sagt er:

ānvīkṣiky ātmāvidyā syād īkṣaṇāt sukhaduḥkhayoḥ |
īkṣamāṇas tayā tattvaṃ harṣaśokau vyudasyati || 11 ||

»Die Philosophie soll eine *ātmavidyā* sein, insofern man durch sie Lust und Leid durchschaut; indem (der Fürst) durch sie die Wahrheit erkennt, eliminiert er Übermut und Kummer.«

[1] Wenn die Tradition (SBE II, S. XLV), die Gautama zu einem Enkel oder Urenkel des Uśanas macht, ernst genommen werden könnte, müßte Gautama zur Schule der Auśanasas gehört haben; diese erkannten aber nach Kauṭilya nur eine vidyā an: *daṇḍanītir ekā vidyety Auśanasāḥ*.

Über das Alter von Kāmandakis Nītisāra hat Prof. C. Formichi auf dem XII. Internationalen Orientalisten-Kongreß zu Rom gehandelt (Alcune osservazioni sull' epoca del Kāmandakīya Nītisāra. Bologna 1899) und gezeigt, daß Kāmandaki verhältnismäßig jung sei (ein Zeitgenosse Varāha-Mihiras oder etwas älter). Mit Benutzung der von Formichi vorgebrachten Argumente, die ich in Einzelheiten ergänze, stellt sich die Sachlage folgendermaßen dar. Kāmandaki IV 33 (*tādṛk sāṃvatsaro 'py asya jyotiḥśāstrārthacintakaḥ | praśnābhidhānakuśalo horāgaṇitatattvavit* ||) erwähnt bei der Aufzählung der Minister den Astrologen nach dem Purohita, während Kauṭilya seine Bemerkungen über die Minister mit letzterem abschließt, ohne den Astrologen dabei zu nennen, und den *mauhūrtika* überhaupt nicht mit den Ministern, sondern mit dem Arzt und Küchenmeister (S. 38) auf dieselbe Linie stellt. In der Zeit zwischen Kauṭilya und Kāmandaki fand die Aufnahme der griechischen Astrologie (*horā*) statt und der Astrologe gelangte zu großem Ansehen beim Könige, wie der »große Seher Garga« bezeugt[1]:

Kṛtsnāṅgopāṅgakuśalaṃ horāgaṇitanaiṣṭhikam |
yo na pūjayate rājā sa nāśam upagacchati || 7 ||
yas tu samyag vijānāti horāgaṇitasaṃhitāḥ |
abhyarcyaḥ sa narendreṇa svīkartavyo jayaiṣiṇā || 21 ||.

Hiernach würde Kāmandaki frühestens im 3. oder 4. Jahrhundert n. Chr. gelebt haben. Mit dieser Zeitbestimmung steht dann auch in Einklang, daß Kāmandakis Beweis für das Dasein der Seele 1, 20 mit Nyāya Darśana I 1, 10 und Vaiśeṣika Darśana III 2, 1 im allgemeinen und der für das Dasein des innern Sinnes (*manas*) I 30 fast wörtlich mit N. D. I 1, 16 (cf. V. D. III 2, 1) übereinstimmt. Denn wie ich anderswo[2] gezeigt habe, kann das N. D. in der uns vorliegenden Form nicht wohl vor das 3. Jahrhundert n. Chr. gesetzt werden. Es sei aber darauf hingewiesen, daß Kāmandaki mit diesen Nyāya bzw. Vaiśeṣika-Vorstellungen solche, die aus dem Sāṅkhya bzw. Yoga entlehnt sind (1, 28, 30b—35), verbindet; er macht also eine eklektische Philosophie in usum delphini zurecht. Dagegen hat bei Kauṭilya die Philosophie die Bedeutung, den Fürsten im logischen Denken zu üben, wobei es ihm auf den Inhalt der Philosophie nicht viel anzukommen scheint, da er ja das ungläubige Lokāyata neben Sāṅkhya und Yoga anerkannt. Dies zeigt deutlich den großen Abstand zwischen Kauṭilya und seinem späten Nachfolger Kāmandaki.

---

[1] Bṛhatsaṃhitā, adhy. 2.
[2] J. A. O. S. XXXI, S. 9 ff.

Ein älterer Zeuge ist Manu. Nach Kauṭilya erkannten die Mānavas nur drei Wissenschaften an, weil die Philosophie in der Theologie mit einbegriffen sei (*trayī vārttā daṇḍanītiś ce 'ti Mānavāḥ: trayīviśeṣo hy ānvīkṣikī 'ti*). Man sollte daher bei Manu drei *vidyās* erwarten; er hat aber vier wie Kauṭilya, indem er ebenso die Philosophie von der Theologie trennt; jedoch fordert er, daß die *ānvīkṣikī* eine *ātmavidyā* sei (VIII 43):

> *traividyebhyas trayīṃ vidyāṃ daṇḍanītiṃ ca śāśvatīm |*
> *ānvīkṣikīṃ cā 'tmavidyāṃ vārttārambhāṃś ca lokataḥ ||*

»Von vedakundigen Brahmanen (erlerne der König) die Theologie, die ewige Staatskunde und die Philosophie, welche die Seele lehrt; von kundigen Leuten aber die Aufgaben der Erwerbskunde.« Wir finden also schon bei Manu dieselben Anschauungen wie im Nyāyabhāṣya und bei Kāmandaki: sie knüpfen an Kauṭilyas Lehre an, korrigieren diese aber im Sinne der orthodoxeren Zeitströmung, die erst nach Kauṭilya, wahrscheinlich nach dem Zusammenbruch des von dem Ketzer-Kaiser Aśoka versuchten Regierungssystems eingetreten ist. Es spricht für die Echtheit des überlieferten Textes des Kauṭilīyam, daß die Angaben über die Philosophie, wie wir sie in ihm finden, einige Generationen nach Cāṇakyas Lebzeit nicht mehr möglich gewesen wären.

Ich fasse das Resultat unserer Untersuchung dahin zusammen, daß im 4. Jahrhundert v. Chr. die Mīmāṃsā, Sāṅkhya, Yoga und Lokāyata schon bestanden, wärend Nyāya und Vaiśeṣika sowie wahrscheinlich auch die buddhistische Philosophie erst später entstanden sind.

Ausgegeben am 20. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1911.

XXXVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

20. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

Hr. Warburg las über den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen.

Bei der Wirkung ultravioletter Strahlung von Wellenlängen zwischen 0.203 und 0.214 μ auf Ammoniakgas werden nur ungefähr 2 Procent der absorbirten Strahlungsenergie zur Zersetzung des Ammoniaks in Stickstoff und Wasserstoff verwandt.

Über den Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen.

Von E. Warburg.

---

1. Wenn durch Bestrahlung eine mit Aufnahme von Energie verbundene chemische Veränderung hervorgebracht wird, so muß ein der aufgenommenen Energie äquivalenter Teil der Strahlung absorbiert werden. Molekulartheoretische Gründe machen von vornherein wahrscheinlich, daß dabei noch mehr absorbiert und daß dieses Mehr in Wärme verwandelt wird, mit andern Worten, daß mit der chemischen Absorption eine thermische verbunden ist. Ich will den Bruchteil der gesamten absorbierten Strahlung, welcher in chemische Energie verwandelt wird, die photochemische Ausbeute nennen. Dieselbe hängt jedenfalls von der Wellenlänge ab, da nicht jede absorbierte Wellenlänge photochemisch wirkt.

Unter der Annahme einwelliger paralleler Strahlung ist nach dem Gesetz von Bunsen und Roscoe

$$dW = J \cdot \beta dx, \tag{1}$$

wo dW die auf dem Wege dx in chemische Energie verwandelte Strahlung, J die Intensität bei x, β eine von J unabhängige Größe, den chemischen Absorptionskoeffizienten, bedeutet.

Ferner ist nach dem Absorptionsgesetz

$$dJ = -J(\alpha + \beta) \cdot dx, \tag{2}$$

wo $J \cdot \alpha dx$ die auf dem Wege dx in Wärme verwandelte Strahlung bedeutet[1]. α ist der thermische, $\alpha + \beta$ der totale Absorptionskoeffizient.

Aus diesen Ansätzen ergibt sich, falls die Konzentration der Zersetzungsprodukte unendlich klein ist gegen die Konzentration der unzersetzten Substanz, die auf dem Wege x absorbierte Strahlung

$$E = J_o(1 - e^{-(\alpha+\beta) \cdot x}) \tag{3}$$

---

[1] Wärmeerzeugung durch sekundäre chemische Prozesse ist hier einbegriffen. Siehe § 11.

und die auf demselben Wege in chemische Energie verwandelte Strahlung

$$W = \frac{\beta}{\alpha+\beta} J_0 (1 - e^{-(\alpha+\beta)x}), \qquad (4)$$

mithin die photochemische Ausbeute ε

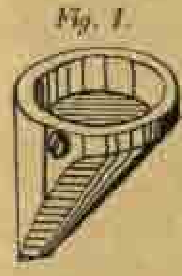
$$\varepsilon = \frac{W}{E} = \frac{\beta}{\alpha+\beta} \qquad (5)$$

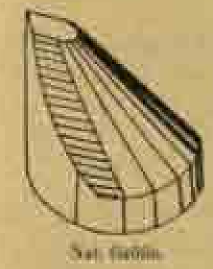
unabhängig von dem Wege x.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, ε für die photochemische Zersetzung einiger Gase experimentell zu bestimmen und als erstes Beispiel das Ammoniakgas gewählt, welches nach Berthelot[1] durch die stille Entladung, nach Regener[2] auch durch ultraviolette Bestrahlung in Stickstoff und Wasserstoff zerlegt werden kann. Nach Besson[3] treten bei der stillen Entladung in trockenem Ammoniakgas andere Zersetzungsprodukte nicht auf; ich nehme vorläufig an, daß letzteres auch für die Wirkung ultravioletter Strahlung gilt.

2. Das Zinkspektrum enthält eine intensive Liniengruppe zwischen $\lambda = 0.214$ und $\lambda = 0.203$, welche vom Ammoniak stark absorbiert wird, und zwar in einem gegen die kürzeren Wellen hin wachsenden Betrage.

Fig. 1.





Nat. Größe.

Die Strahlen dieser Gruppe zersetzen das Ammoniakgas, sie wurden zu den Versuchen benutzt und durch kräftige Flaschenfunken zwischen Zinkelektroden (Fig. 1) hergestellt, welche über 1.6 cm starke Kupferstangen geschoben waren.

Die Funkenstrecke war vertikal angeordnet; zu ihrem Betriebe diente ein Resonanzinduktor, an dessen Sekundärspule drei 160 cm hohe, 13 cm weite Leidener Flaschen von $2.8 \cdot 10^{-3}$ Farad Kapazität angeschaltet waren. Die Primärspule erhielt Wechselstrom von 50 Perioden in der Sekunde. Bei einem Funkenpotential von 20000 Volt und 100 Funken pro Sekunde wäre die Leistung dieser Anordnung 560 Watt.

Von der Funkenstrahlung wurde durch einen Quarzapparat auf einem Fluoreszenzschirm aus Baryumplatincyanür ein horizontales Spektrum entworfen, in welchem die erwähnte Liniengruppe des Zinks zwischen $\lambda = 0.214$ und 0.203 eine Breite von 0.6—0.7 cm einnahm. Die Kollimatorlinse hatte 5.2 cm Durchmesser, ihre Entfernung von dem 0.4 cm weiten vertikalen Spalt betrug 13 cm, das ist ungefähr die Brennweite für die benutzten Strahlen.

[1] M. Berthelot, C. R. 82, 1360. 1876.
[2] E. Regener, Diese Berichte 1904, 1228.
[3] A. Besson, C. R. 152, 1850. 1911.

In dem Fluoreszenzschirm befand sich eine rechteckige, 0.95 cm hohe, 0.43 cm breite Öffnung; an dem von ihr durchgelassenen Spektralbezirk wurden die Messungen vorgenommen: es handelte sich erstens um die in einer gewissen Zeit zersetzte Ammoniakmenge, zweitens um die Energie der absorbierten Strahlung.

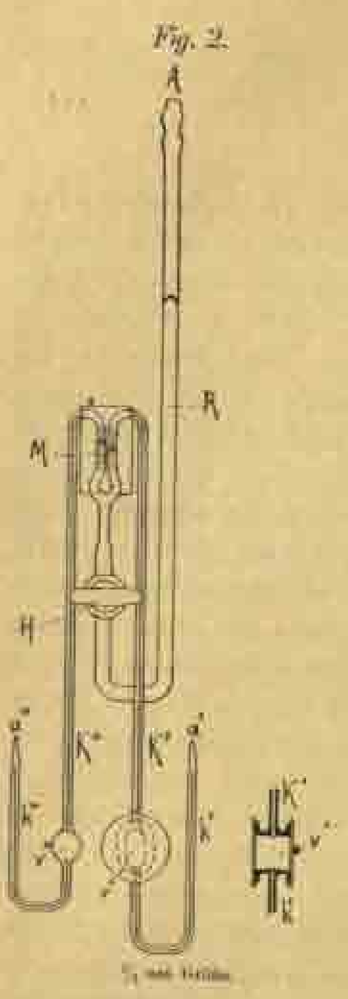


Fig. 2.

3. Der Zersetzungsapparat (Fig. 2) ist nach dem Differentialprinzip[1] eingerichtet. Die Zersetzungszelle V' von etwa 2.5 ccm Inhalt ist durch Quarzplatten mit Paraffinkittung verschlossen, nur bei diesem Kitt trat keine Störung durch Ammoniakabsorption ein. V'' ist das Hilfsgefäß, K', K'', k', k'' sind 0.05 cm lichtweite Kapillaren, M ist ein kleines, 0.25 cm lichtweites, in Halbmillimeter geteiltes Quecksilbermanometer, welches die Räume V' und V'' trennt. Der Glashahn H hält ohne Schmiermittel Quecksilberdicht. Bei der Füllung tritt das Gas bei a' ein, bei a'' aus, während das Quecksilber aus den Manometerschenkeln zurückgezogen ist; nach Füllung werden die Kapillaren k' und k'' abgeschmolzen. Die Ablesung der Menisken erfolgt durch ein kleines Fernrohr mit zwei parallelen Fäden im Okularteil nach vorheriger Erschütterung; dabei befinden sich die Gefäße V' und V'' in einem gerührten Wasserbade. Wird V' bestrahlt, so steigt infolge der Zersetzung der Druck in V'; die Druckdifferenz zwischen V' und V'' steige um $2b$ cm Q., wenn m Mol von ursprünglich vorhandenen M_o Mol zersetzt sind, dann ist[2]

$$\frac{m}{M_o} = \frac{2b}{p_o}\left(1 + \frac{1}{2}p_o\gamma\left(\frac{1}{V'} + \frac{1}{V''}\right)\right), \qquad (6)$$

wo p_o den Druck in V' vor der Zersetzung in cm Q., γ das Volumen von 1 cm des Manometerrohres bedeutet. γ, V', V'' sind in Kubikzentimetern auszudrücken. p_o wird bei geöffnetem Hahn gemessen, die Ablesungen der Menisken vor und nach der Bestrahlung erfolgen bei geschlossenem Hahn.

---

[1] Diese Berichte 1900, 711.
[2] A. a. O. S. 714.

Die Bildungswärme des Ammoniaks beträgt pro Mol Ammoniak bei Zimmertemperatur 12100 Kal. für konstanten Druck, 11700 Kal. im Apparat. Daraus ergibt sich mittels (6), wenn man mit Δp_i die Zunahme der Druckdifferenz zwischen V' und V'' in Halbmillimetern durch eine Minute lange Bestrahlung bezeichnet, die pro Sekunde in chemische Energie verwandelte Strahlungsintensität W_i

$$W_i = \frac{\Delta p_i}{1200} \cdot \frac{V' \cdot 11\,700}{22\,400\,(1 + \alpha t) \cdot 76} \left(1 + \frac{1}{2} p_0 \gamma \left(\frac{1}{V'} + \frac{1}{V''}\right)\right), \quad (7)$$

wo t die Versuchstemperatur bedeutet.

4. Die durch die Öffnung im Fluoreszenzschirm tretende Strahlungsintensität wurde durch ein Flächenbolometer gemessen, dessen bestrahlter Zweig eine Fläche von 19 × 9 qmm einnimmt und einen Widerstand von 11.9 Ohm besitzt. Im Brückenzweig befand sich ein Du Bois-Rubenssches Panzergalvanometer, einer Ablenkung von 1 Skalenteil entsprechen $7 \cdot 10^{-11}$ Ampere. Da aber diese Empfindlichkeit zu groß war, so wurden noch 200 Ohm in den Brückenzweig aufgenommen. Das Bolometer befindet sich in einem Messinggehäuse mit Wasserhülle, die Strahlung tritt durch ein 1.7 cm hohes, 1.1 cm breites Quarzfenster ein.

Die Reduktion der Galvanometerausschläge auf Kal. wurde durch die Hefnerflamme bewerkstelligt, welche nach Ångström in 1 m Entfernung $C = 21.5 \cdot 10^{-6}$ g-kal. pro Sekunde durch eine senkrecht zu den Strahlen gestellte Fläche von 1 qcm hindurchschickt. Bei der Eichung war über die Vorderfläche des Bolometergehäuses eine Metallkappe geschoben, welche in der Mitte eine 1.025 cm hohe, 0.52 cm breite Öffnung besaß. Die Entfernung zwischen Flamme und Öffnung betrug ungefähr 0.8 m; alle von der Flamme durch die Öffnung gesandten Strahlen trafen die Bolometerfläche.

5. Bei den Versuchen wird 1. bei übergeschobener Kappe der von der Hefnerflamme hervorgebrachte Galvanometerausschlag a_1 und die Entfernung e der Flamme von der Öffnung in der Kappe gemessen; 2. bei abgenommener Kappe das Bolometer dicht vor die Öffnung des Fluoreszenzschirms gebracht, das Induktorium in Gang gesetzt und der durch die zu untersuchende Strahlung[1] hervorgebrachte Galvanometerausschlag a_2 bestimmt; 3. wird die Zersetzungszelle vor die Öffnung gebracht und Δp_i (§ 3) durch 10' lang dauernde Bestrahlung gemessen; 4. werden die Messungen 1 und 2 wiederholt; 5. bringt man zur Bestimmung der Absorption das Bolometerfenster in 2 cm Entfernung

[1] Dieselbe wird durch ein 0.07 mm dickes Glimmerblatt, welches von der Strahlung der Hefnerlampe 83 Prozent durchläßt, vollständig abgeschnitten.

von der Öffnung im Fluoreszenzschirm und mißt den durch die Strahlung hervorgebrachten Ausschlag ohne (a_1) und mit Einschaltung der Zelle (a_2).

6. Sei

J die Intensität der auf die Öffnung im Fluoreszenzschirm fallenden Funkenstrahlung in Kal. pro Sekunde,

ρ_k die Durchlässigkeit einer der verwandten Quarzplatten für diese Strahlung,

ρ_h ebenso die Durchlässigkeit für die Strahlen der Hefnerflamme,

f der Flächeninhalt der Öffnung in der Kappe in Quadratzentimetern,

A der vom Ammoniak in der Zelle absorbierte Bruchteil der Funkenstrahlung,

E_1 die pro Sekunde durch das Ammoniak in der Zelle absorbierte Strahlung in Kal.

Es ist

$$A = 1 - \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{1}{\rho_k^2} \tag{8}$$

$$E_1 = \frac{C}{e^2} \cdot f \cdot \rho_h \cdot \frac{a_1}{a_h} \cdot A, \tag{9}$$

wo e in Metern auszudrücken ist.

ρ_h fand ich gleich 0.61, ρ_k für diejenigen Strahlen der benutzten Liniengruppe (§ 2), welche in der Zersetzungszelle völlig absorbiert wurden, gleich 0.857, für die weniger brechbaren Strahlen ($A = 0.75$) gleich 0.871. Rührte die Schwächung bei ρ_k nur von der Reflexion her, so wäre für $\lambda = 0.202$ und 0.214 bzw. den Brechungsexponenten 1.646 und 1.630 ρ_k bzw. 0.885 und 0.888. Ob der Quarz in dem fraglichen Wellenlängengebiet schon etwas absorbiert, muß wegen der Ungenauigkeit der Messungen vorerst dahingestellt bleiben.

7. Zwei Versuchsreihen mögen vollständig mitgeteilt werden:

1. $V' = 2.57 \quad p_0 = 88.08 \quad t = 16.2° \quad \frac{1}{2} p_0 \gamma \left(\frac{1}{V'} + \frac{1}{V''} \right) = 1.63.$

Gefunden wurde

vor den Zersetzungsversuchen $a_1 = 202$	$a_h = 17.1$	
nach " " 195	17.6	$e = 0.836$ m.
Mittel 198	17.4	

Ferner $a_2 = 4.6$ $a_0 = 195$ $\Delta p_1 \begin{cases} 0.0582 \\ 0.0555 \end{cases}$

Mittel 0.057^1

Daraus folgt mittels (11), (12), (13) mit $\varepsilon_1 = 0.857$

$$A = 0.968 \quad E_1 \cdot 10^6 = 110 \quad W_1 \cdot 10^6 = 2.08 \quad s = \frac{W_1}{E_1} = 0.0190$$
$$= 1.90 \text{ Prozent.}$$

2. $V' = 2.46$ $p_0 = 79.88$ $t = 16.3°$ $\frac{1}{2} p_0 \gamma \left(\frac{1}{V'} + \frac{1}{V''}\right) = 1.49.$

Gefunden wurde

vor den Zersetzungsversuchen	$a_1 = 319$	$a_4 = 18.3$	$e = 0.796$ m.
nach " "	282	18.8	
Mittel	301	18.6	

Ferner $a_2 = 49.4$ $a_0 = 246$ $\Delta p_1 \begin{cases} 0.0855 \\ 0.0890 \\ 0.0790 \end{cases}$

Mittel 0.0845^1

Daraus ergibt sich mit $\varepsilon_\lambda = 0.871$

$$A = 0.735 \quad E_1 \cdot 10^6 = 129 \quad W_1 \cdot 10^6 = 2.81 \quad s = 0.0217$$
$$= 2.17 \text{ Prozent.}$$

Der Fehler in Δp durch fehlerhafte Ablesung ist auf 0.03 Halbmillimeter zu schätzen, was bei 10 Minuten langer Bestrahlung einem Fehler von 4—5 Prozent in Δp_1 entspricht. Größere Fehler entstehen durch die Inkonstanz der Funkenstrecke; vor und nach den Zersetzungsversuchen ergeben sich oft ziemlich verschiedene Werte der bolometrisch gemessenen Strahlungsintensität a_1. Indessen stimmen die zahlreichen Versuche darin überein, daß die photochemische Ausbeute in dem Wellenlängengebiet 0.203—0.214 bei Ammoniak von 80—90 cm Druck ungefähr 2 Prozent beträgt.

8. Es seien nun die Endergebnisse aller mit einer Füllung des Zersetzungsapparates gemachten Versuche zusammengestellt. Die beiden ersten beziehen sich auf längere Wellen mit schwächerer Absorption; die vier letzten auf kürzere Wellen mit stärkerer Absorption. Die

[1] Aus diesen Werten findet man mittels (6), daß durch 10 Minuten lange Bestrahlung durchschnittlich 1 Promille oder ungefähr 2.5 cmm von dem vorhandenen Ammoniak zersetzt wurden.

Einstellung auf verschiedene Wellenlängen erfolgte durch Verschiebung des Fluoreszenzschirmes mit seiner Öffnung.

A	0.952	1	1	1	0.768	0.735
s Prozent	1.90	1.57	2.03	1.83	1.88	2.17
Mittel	1.83				2.03	

Nach diesen Versuchen ändert sich s mit der Wellenlänge jedenfalls nur wenig. Wäre die kleine, auch bei anderen Versuchen gefundene Abnahme von s mit abnehmender Wellenlänge reell, so würde mit abnehmender Wellenlänge der chemische Absorptionskoeffizient β etwas langsamer wachsen als der totale $\alpha+\beta$. Anderseits geht aus den mitgeteilten Versuchen sowie auch aus Spektralaufnahmen mit verdünntem Gas hervor, daß der totale Absorptionskoeffizient $\alpha+\beta$ mit abnehmender Wellenlänge erheblich zunimmt. Ist nun $s=\frac{\beta}{\alpha+\beta}$ von der Wellenlänge nahezu unabhängig, so folgt, daß der chemische Absorptionskoeffizient β innerhalb des untersuchten Spektralbezirks mit abnehmender Wellenlänge zunimmt. Es erhebt sich hier die wichtige Frage, ob β mit abnehmender Wellenlänge immer weiter zunimmt oder ein Maximum erreicht.

9. Das zu den beschriebenen Versuchen verwandte Ammoniakgas war nahezu rein, es enthielt weniger als 0.1 Prozent nicht durch Wasser absorbierbarer Bestandteile. Es wurde nun weiter ein Gemisch aus 1 Vol. Stickstoff und 3 Vol. Wasserstoff hergestellt, ein Quecksilbergasometer zur Hälfte mit diesem Gemisch in getrocknetem Zustande, zur Hälfte mit Ammoniak gefüllt und der Zersetzungsapparat mit der so erhaltenen Mischung beschickt; sie absorbierte im Apparat die brechbarsten Strahlen des Zinkspektrums noch fast vollständig. Es ergab sich:

A	0.969	0.817
s Prozent	1.92	2.28

Die photochemische Ausbeute ist also hier nicht kleiner als bei reinem Ammoniak, die kleine Zunahme von s mit abnehmender Absorption bzw. mit wachsender Wellenlänge zeigt sich auch hier.

Aus der thermischen Gleichgewichtskonstante des Ammoniaks für 20°, berechnet nach der neuen Formel von Nernst[1], ergibt sich, daß bei dieser Temperatur und bei dem konstanten Druck von 80 cm Quecksilber 2.3 Prozent, bei konstantem Volumen und einem Druck von 80 cm des undissoziierten Ammoniaks 1.2 Prozent Ammoniak im

[1] W. Nernst, Zeitschr. f. Elektrochemie 16, 96. 1910.

Gleichgewicht dissoziiert sind. Bei den von reinem Ammoniak ausgehenden Versuchen schritt die Zersetzung nie bis zu diesen Beträgen fort, die photochemische Wirkung war also hier mit einer Abnahme, bei den Versuchen dieses Paragraphen mit einer Zunahme der freien Energie verbunden; dieser Unterschied spielt mithin innerhalb der angewandten Ammoniakkonzentrationen noch keine Rolle.

10. Es ist von Interesse, die gefundene photochemische Ausbeute mit der Ausbeute bei der Zersetzung des Ammoniaks durch die stille Entladung in Ozonröhren zu vergleichen, da dieser Vorgang mit der photochemischen Zersetzung nahe verwandt ist[1]. Indem ich für die Versuche des Hrn. Pohl[2] den Leistungsfaktor = 0.5 setze[3], finde ich, daß ungefähr 7 g Ammoniak durch die in seiner Ozonröhre verbrauchte Pferdestärke zersetzt und folgeweise ungefähr 0.75 Prozent der letzteren zur Ammoniakzersetzung verwandt wurden.

Viel größer ist die Ausbeute bei der Ozonisierung des Sauerstoffs in Ozonröhren, wobei maximal etwa 180 g Ozon für die in der Röhre verbrauchte Kilowattstunde erhalten werden; daraus ergibt sich eine Ausbeute von ungefähr 15 Prozent.

Es scheint hiernach von großem Interesse zu sein, die Versuche über die photochemische Ausbeute auf andere Gase auszudehnen.

Für die photochemische Polymerisation des Anthrazens zu Dianthrazen findet Hr. Weigert[4] $\varepsilon = 4.5$ Prozent. Andere Bestimmungen der photochemischen Ausbeute sind mir nicht bekannt.

11. Das molekulartheoretische Verständnis der photochemischen Prozesse scheint mir noch auf große Schwierigkeiten zu stoßen; ich gehe darauf und deshalb auch auf die Deutung des experimentellen Befundes bei Ammoniak nicht ein. Nur einen Gesichtspunkt möchte ich erwähnen, welcher bereits öfter erörtert wurde[5]. Wenn, wie wahrscheinlich, durch die Bestrahlung des Ammoniaks nur die Reaktion

$$NH_3 = N + 3H$$

herbeigeführt wird, so folgt darauf die sekundäre, von der Bestrahlung unabhängige, mit großer Wärmetönung verbundene Reaktion

$$2N + 6H = N_2 + 3H_2.$$

Danach wäre die von der Strahlung primär geleistete chemische Trennungsarbeit viel größer als 2 Prozent der absorbierten Strahlungs-

[1] Diese Ber. 1903, 1015. Jahrbuch d. Radioaktiv. und Elektronik 1909, 203.
[2] R. Pohl, Ann. d. Phys. 21, 879.
[3] E. Warburg und G. Leithäuser, Ann. d. Phys. 28, 1. 1909.
[4] F. Weigert, Ber. d. D. Chem. Ges. 42, S. 856. 1909.
[5] Z. B. bei Ostwald, Lehrb. d. allgem. Chemie II 1, S. 1087. 1893.

energie, und ein bedeutender Teil der »thermischen Absorption« rührte von der unabhängig vom eigentlichen photochemischen Prozeß erfolgenden Vereinigung der Stickstoff- und Wasserstoffatome zu Stickstoff- und Wasserstoffmolekülen her. Wie mir scheint, könnte sich durch ähnliche Betrachtungen erklären, weshalb bei der stillen Entladung nach § 10 die Ausbeute bei der Ozonisierung des Sauerstoffs viel größer ist als bei der Zersetzung des Ammoniaks.

Ausgegeben am 27. Juli.

SITZUNGSBERICHTE

1911.

XXXVII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

20. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*Hr. W. Schulze las über den **Zusammenhang der indogermanischen Präsensbildung mit der nominalen Stammbildung.**

Ursprüngliche Zusammengehörigkeit lässt sich vermuthen für [illegible] und [illegible], [illegible] und lat. *torreo* oder ahd. *dorrên*, lat. *studium* und *studeo*, [illegible] und av. [illegible], lit. [illegible] und av. [illegible], [illegible] und äol. [illegible] (Grundform [illegible]), [illegible] und [illegible], lit. [illegible] und kypr. [illegible], [illegible] und [illegible] (aus [illegible]), alter Paradigma-Zusammenhang für lat. *ruber* und *rubeo*, [illegible] und [illegible], [illegible] und [illegible]. Herübernahme der präsensbildenden Elemente in's Nomen für [illegible], lit. [illegible] : [illegible], [illegible] : [illegible], [illegible] : prakr. *callai* [illegible].

Ausgegeben am 27. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1911.
XXXVIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

27. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

*1. Hr. Brandl las: **Über die älteste Shakespearebiographie, von Rowe 1709.**

Er untersucht ihre Quellen, prüft die Angaben mit Hülfe der Urkundenforschung und findet, dass Rowe wohl öfters ungenau erzählt, entsprechend der Ungunst der Verhältnisse, aber niemals aus der Luft griff und unter plutarchischem Einfluss sogar geschickt auf die wirklichen Lebensprobleme drang. Seine Berichte über Shakespeare's Schule, Heirath, Theateranfänge, Freunde und letzte Jahre sind daher im wesentlichen ernsthaft zu nehmen.

2. Hr. von Wilamowitz-Moellendorff legte eine Mittheilung vor: **Ein Stück aus dem Ancoratus des Epiphanios.**

In seiner Polemik gegen die Griechengötter benutzt Epiphanios Clemens und Theophilos, flüchtig und mit groben Entstellungen; doch führt er zur Verbesserung eines berühmten Wortes des Protagoras. In anderm stellt sich der Schein der Gelehrsamkeit als trügerisch heraus.

3. Das correspondirende Mitglied Hr. Wien in Würzburg hat eine Abhandlung eingesandt: **Bestimmung der mittleren freien Weglänge der Kanalstrahlen.**

Der Verfasser lässt ein Kanalstrahlenbündel durch zehn unmittelbar hintereinanderliegende elektrische Condensatoren gehen, deren jeder unabhängig von den übrigen geladen werden kann, und gewinnt so die Möglichkeit, an einer beliebigen Stelle des Strahlenbündels die dort vorhandenen geladenen Atome durch elektrische Ablenkung aus dem Bündel herauszunehmen. Das übrigbleibende, durch das ganze System gegangene Bündel wird durch seine Wirkung auf eine Rubens'sche Thermosäule gemessen. Da die Ladungen der Atome sich bei den Zusammenstössen der Kanalstrahltheilchen mit den ruhenden Gasmolekülen stets wieder zum Theil regeneriren, so ist hierdurch ein Mittel gegeben, die Schnelligkeit der Regeneration und damit auch die mittlere freie Weglänge der Kanalstrahltheilchen zu bestimmen. Dieselbe ergibt sich von derselben Grössenordnung wie in der kinetischen Gastheorie.

4. Der Vorsitzende legte den von dem Generalsecretar des Kaiserlichen Archäologischen Instituts Prof. Dr. H. Dragendorff eingereichten Jahresbericht des Instituts für das Rechnungsjahr 1910 vor.

5. Anlässlich seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 23. Juli hat die Akademie ihrem ordentlichen Mitglied und beständigen Secretar Hrn. Waldeyer eine Adresse gewidmet, welche unten im Wortlaut abgedruckt ist.

6. Vorgelegt wurden das mit Unterstützung der Akademie erschienene Werk R. Unger, Hamann und die Aufklärung. Bd. 1. 2. Jena 1911, und das von dem correspondirenden Mitglied Hrn. P. Vinogradoff eingesandte Werk: The Growth of the Manor. 2. edition. London 1911.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 3. Juli d. J. die Wahlen des ordentlichen Professors der Botanik an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin Dr. Gottlieb Haberlandt zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe und des zum ordentlichen Professor der keltischen Philologie an derselben Universität ernannten Professors Dr. Kuno Meyer in Liverpool zum ordentlichen Mitglied der philosophisch-historischen Classe zu bestätigen geruht.

Ein Stück aus dem Ancoratus des Epiphanios.

Von Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff.

Hr. Karl Holl, der künftige Herausgeber des Epiphanios, befragte mich vor einigen Wochen über eine Stelle aus der Partie, welche ich hier nun vorlege. Ich fand nämlich, daß manche der seltsamen Notizen, die hier stehen, ganz unbeachtet geblieben waren; daneben bemerkte ich Mißverständnisse oder bewußte Entstellungen des Verfassers, anderes blieb mir ganz unverständlich. Ich suchte daher ziemlich weit in der verwandten Literatur herum, fragte auch bei Freunden hier und da an, beides, wie sich zeigen wird, nicht ohne Erfolg. Ebenso reizten mich die Schwierigkeiten des Textes. Wie Hr. Holl bereits dargelegt hat[1], haben wir von dem Ancoratus außer dem bisher allein benutzten Jenensis in dem Laurentianus 6, 10 noch eine bessere Abschrift derselben Vorlage, aber diese selbst erweist sich als vielfach und schwer verdorben. Nun bedenke man, daß den Text des Epiphanios erst ein Mann, allerdings ein Mann ersten Ranges, D. Petavius, mit Aufmerksamkeit gelesen hat. Da möchte ich die Anregung geben, daß dem Herausgeber durch die Hilfe anderer, deren Kenntnis und Scharfsinn hier oder da ergänzend eintrete, seine überaus schwere und, man darf es wohl sagen, entsagungsvolle Aufgabe erleichtert werde. Ich verdanke ihm die Kenntnis der Überlieferung und einiger eigner Vermutungen; ich weiß auch, wie weit seine Arbeit den Text bereits gefördert hat: aber ist es nicht wünschenswert, daß, was andere finden, der maßgebenden Ausgabe bereits möglichst zugute kommt?

Ich beginne mit einem Satze, der in seinen konzinn gebauten parallelen Gliedern nicht nur zeigt, daß der Autor hohe stilistische Ansprüche macht, sondern daß es ihm zuweilen auch gelingt; gleich danach kommt freilich seine Unart ebenso grell an den Tag, wie die erhaltenen Vorlagen seine übeln Machenschaften bloßstellen.

---

[1] Texte und Untersuchungen XXXVI, 2, namentlich 80ff.

(§ 103) καὶ ἁπαξαπλῶς ὢ τῆς μεγάλης αἰσχύνης τῶν μή⟨τε⟩ ὄψει τὸν ἑαυτῶν ἔλεγχον κατανοούντων [καὶ] μήτε ἀκοαῖς τὴν αἴσθησιν παραλαμβανόντων μήτε διανοίαι τῶν παρ' αὐτοῖς ματαίως γινομένων συνιέντων· κακῶι γοῦν μόρωι πεπληγμένοι εἰσὶ μηδὲ τοῖς ἰδίοις φιλοσόφοις ἐγκαταυγαζόμενοι μηδὲ τοῖς τῆς ἀληθείας ἐγκυκλανταῖς συνθεαταὶ γινόμενοι. οὐκ ἀκούουσι γὰρ Διαγόρου τοῦ τὸν ἴδιον Ἡρακλέα ξύλινον ὄντα δι' ἀπορίαν ξύλων ὑποκαύσαντος καὶ ἐπισκωμματικῶς αὐτῶι λέγοντος »ἄγε δὴ Ἡρακλες τὸν τρισκαιδέκατον ἆθλον ἐκτελῶν πάρελθε τὸ ὄψον ἡμῖν ἑψήσων«. ὃν δὴ λαβὼν καὶ σχιδακίσας καταγελῶν τοῦ ἰδίου θεοῦ ὡς οὐκ ὄντος τῶι παρατεθέντι αὐτῶι ἀρίστωι γελοιάζων ἐτρέφετο. (104) ἄλλος δέ, Ἡράκλειτος, Αἰγυπτίοις φησὶν »εἰ θεοί εἰσι, διὰ τί θρηνεῖτε αὐτούς« (Τυφῶνα γὰρ καὶ Ὄσιριν καὶ ἄλλους καταχθονίους λιγυρῶς θρηνωιδοῦντες ὡς κεκηδευμένους πενθοῦσι) φησὶ γοῦν οὗτος »εἰ θεοί εἰσι, διὰ τί θρηνεῖτε αὐτούς, εἰ δὲ τεθνήκασι, μάτην θεοποιεῖτε αὐτούς«.

ἄλλος δέ, κωμικὸς Εὐδαίμων τοὔνομα, φησὶν »εἴπερ εἰσὶ θεοί, οὐ δύναμαι περὶ αὐτῶν λέγειν οὐδ' ὁποῖοί τινές εἰσιν ἰδέαν δηλῶσαι· πολλὰ γάρ εἰσι τὰ κωλύοντά με«, καὶ Ὅμηρος δέ φησιν »οὐκ ἀγαθὸν πολυκοιρανίη«. ὁ δ' Εὐφήμων, ἕτερος κωμικός, φησὶν »οἱ ἕνα θεὸν σέβοντες ἐλπίδας ἔχουσι καλὰς εἰς σωτηρίαν«.

[107 P] Ἆπις γὰρ εὐθὺς ὁ ἀχυροφάγος μόσχος ὑπὸ Κάμπυος τοῦ τῶν Ἀσσυρίων βασιλέως ξίφει τὸν μηρὸν πλήττεται, ἵν' εἰ ῥεύσει αἷμα ἐλεγχθῆι μὴ ὢν θεός. Κρονικοὶ δὲ οὐκ ἀρνοῦνται τὸν ἴδιον αὐτῶν θεὸν ἐγκαθεῖρχθαι ἁλύσεσι σιδηραῖς, οὕτως ἡγούμενοι· εἰ δέ τις ἐν καθείρξει ὑπάρχει, οὐχ ὅπως ἐνὶ μείζονι ὑπόκειται, ἀλλὰ καὶ ὡς κακοῦργος ὁ τοιοῦτος ἐν καθείρξει ἐστίν. εἰ δὲ καὶ περὶ Ἴσιδός μοι ἐστι λόγος τῆς ἤδη καὶ Ἀτθίδος καὶ Ἰοῦς λεγομένης, θυγατρὸς δὲ Ἄπιδος τοῦ Καππαδόκου τοῦ καὶ Ἰνάχου καλουμένου, αἰσχύνομαι μὲν ἴσως τὰς ἐκείνης πράξεις ἀνακηρῦξαι, πλὴν [δὲ] οὐκ αἰσχυνθήσομαι λέγειν ἃ αὐτοὶ προσκυνεῖν οὐκ αἰσχύνονται· αἰσχυνέσθωσαν δὲ οἱ ταύτης προσκυνηταὶ καὶ ἀφρογενεῖς τὰς ἑαυτῶν θυγατέρας τε καὶ γυναῖκας καὶ ἀδελφὰς τὰς τῶν θεῶν αὐτῶν πράξεις μιμεῖσθαι παραινοῦντες. καὶ εὐθὺς μὲν Ὀσίρεως ἐρῶσα τοῦ ἰδίου αὐτῆς ἀδελφοῦ, ⟨ἥ τε ἀδελφὴ⟩ Τυφῶνος τοὺς ἄλλους κατὰ τῶν ἰδίων ἀδελφῶν στρατεύουσι. πολλὴ δὲ

1 μήτε vulgo, μὴ LJ, der Überlieferung nach hat Epiphanius μήτε und μηδέ ganz regellos eins für das andere gesetzt. 8 λέγοντος Petav., λέγοντα LJ. 15 μάτην θρηνεῖτε LJ. 17 δύναμαι L, δυνάμεθα J. οὐδ' L, fehlt J; εἰσὶ δειλίων δηλῶσαι LJ. 21 δὲ ἐφ' ὑμῶν L, δὲ ἐφ' ἡμῶν J, δὲ Φιλήμων Petav. 24 Κάμπος J, Καμβύσου Petav. 25 οὐχ ἁπλῶς ὅτι (ἔτι J) LJ: die Korrektur οπ ist in die Zeile geraten. 27 Ἀτθίδος Holl aus Panar. I 4, S. 11 b Petav.: Ἀτμίδος LJ 28 Ἄπιδος Petav., Ἀσπίδος LJ. 34 Ὀσίριδος ἐρῶσα τοῦ ἰδίου αὐτῆς P. Leopardus, ὡς ἴσως ἐρῶσαι τ. ἰ. αὐτῶν.

αἰσχύνη θέας τῆς μηδὲ αἰσχύνην ἰδίου ἀδελφοῦ αἰσθομένης ἀλλ' ἐρώσης μὲν καὶ μὴ ἀρκουμένης τοῖς ἔξωθεν ἀνδράσιν ἀλλὰ καὶ ἕως τοῦ ἰδίου ἀδελφοῦ φθανούσης· οὐ μόνον δὲ ἀλλὰ καὶ ἀδελφοκτονίαν διὰ τὴν ἰδίαν τῆς ἐπιθυμίας ἀκορεστίαν τοῖς φιλτάτοις ὑποδείκνυσιν. καὶ Ὧρον μὲν ἕνα γεννᾶι παῖδα ὧι οὐκ ἠδυνήθη παραστῆσαι τίς [εἰ γνήσιος] ἀληθῶς ἐστιν αὐτοῦ πατήρ. ἢ ἂν μὲν Τυφῶνα τιμήσηι, διστάζει μὴ οὐκ ἔστιν αὐτοῦ γονεύς, εἰ δὲ τὸν Ὄσιριν, τίς τούτωι τὴν ἀκρίβειαν παραστήσειε; καλὸν δὲ θεὸν ἡ τοιαύτη μήτηρ ἐδίδασκε παραλαβοῦσα αὐτὸν καὶ ἐν Τύρωι πορνεύσασα ἔτη δέκα. Σέραπίν τε τὸν Ἆπιν, βασιλέα Σινωπέων, θεοποιοῦντες τυραννίδι μᾶλλον ἐδούλευσαν ἤπερ ἀληθείαι.

36 μήτε. 40 Ὧρον Holl, ὦρος LJ. 41 Doppelfassung »ob er echtbürtig sei«, »wer tatsächlich sein Vater sei«. Auf die πορνεία der Mutter kommt es an, die selbst nicht weiß, von wem sie empfangen hat. γνήσιος πατήρ kann niemals den tatsächlichen Vater bedeuten. 43 τούτωι L, οὕτω J. 46 ἤπερ Petav., ὕπερ LJ, ob richtig verbessert?

Hier mache ich zunächst halt. Epiphanios ist ja nur ein Nachzügler jener Polemik, die von den Christen in ihrer sogenannten Apologetik nach dem Muster der jüdischen Streitschriften (die wieder von griechischer populärer Polemik lebten) ausgebildet war; er befolgt also die herkömmliche Ordnung; erst werden die Philosophen zur Bekämpfung der Götter aufgeboten, um am Ende (was er in seinem Werk gegen die Ketzereien besorgt) selbst abgetan zu werden. Dann geht er den ägyptischen und griechischen Göttern zu Leibe, die immer gesondert werden, vermutlich weil die jüdische Polemik in Ägypten gewachsen war. Endlich wird der Kult der vergötterten Menschen behandelt. Es zeigt sich, daß Epiphanios nach dem weitaus vornehmsten Werke der Gattung gegriffen hat, nach dem Protreptikos des Clemens. Soviel ich hier sehe, hat er aber nur einige Seiten des zweiten Kapitels benutzt. Gleich wenn er klagt, daß die Griechen sich von ihren eigenen Weisen so wenig belehren lassen wie von den ἐγκυκλεῖται[1] τῆς ἀληθείας, so wird dieser seltsame Ausdruck nur dadurch erklärlich, daß er bei Clemens 12,1 ein kunstvoll ausgeführtes Bild las, in dem dieser sagt, er wollte die Götter der Mysterien οἷον ἐπὶ σκηνῆς τοῦ βίου τοῖς τῆς ἀληθείας ἐκκυκλήσω θεαταῖς. Er wird sie nicht wie der Hierophant in mystischem Dunkel zeigen, sondern der βίος, das helle Licht des Tages, ist die Bühne, auf die er sie mit dem Ekkyklema hervorzieht, und das Publikum sind die, welche die Wahr-

[1] ἐγκυκλεῖται Epiphanios, ἐκκυκλήσω Clemens: ἐγκυκλ. ist überhaupt nur eine späte verkehrte, aber weitverbreitete Schreibung für ἐκκυκλ.

heit vor Augen haben, die Christen'[1]: so recht eine der schlechterdings unübersetzlichen, barocken, aber glänzend erfundenen und durchgeführten Wendungen, die den Clemens nur dem, der ordentlich Griechisch kann, genießbar, diesem aber auch zu einem hohen Genusse machen; unter den Händen eines Epiphanios wird natürlich alles verfratzt.

Dann folgen zwei Belege, die er auch aus Clemens nimmt. Ich setze dessen ganze Stelle her: ὁ μὲν τις παρεγγυᾷ τοῖς Αἰγυπτίοις »εἰ θεοὺς νομίζετε μὴ θρηνεῖτε αὐτοὺς μηδὲ κόπτεσθε, εἰ δὲ πενθεῖτε αὐτούς, μηκέτι τούτους ἡγεῖσθε θεούς«. ὁ δὲ Ἡρακλέα ἐκ ξύλου λαβὼν κατεσκευασμένον (ἔτυχε δὲ ἕψων τι οἴκοι οἷα εἰκός) εἶα δὴ ὦ Ἡράκλεις, εἶπεν, νῦν σοι ἤδη καιρὸς ὥσπερ Εὐρυσθεῖ ἀτὰρ δὴ καὶ ἡμῖν ὑπουργῆσαι τὸν τρισκαιδέκατον τοῦτον ἆθλον καὶ Διαγόραι τοῦτον παρασκευάσαι· κᾆιτ' αὐτὸν εἰς τὸ πῦρ ἐνέθηκεν ὡς ξύλον[2]. Epiphanios bringt erst die Anekdote des Diagoras und fälscht sie darin, daß er dem Atheisten doch den Herakles als »seinen« Gott beilegt. Den Autor des witzigen Dilemmas, Xenophanes (Diels, Vorsokr. Xen. A 13), hatte Clemens nicht genannt; Epiphanios schenkte sich das Nachsuchen und nannte flugs Herakleitos: ihm und seinen Lesern war der eine soviel und sowenig wie der andere[3].

Mit dem Xenophanesworte war der Übergang auf die Ägypter gemacht. Eigentlich schließt der Apis unmittelbar an, denn nur so ist Ἆπις γὰρ verständlich; aber dazwischen stehen drei Zitate, die zu-

---

[1] Clemens sagt hier so gut wie ausdrücklich, daß er die Mysterien geschaut hat, d. h. von griechischen Eltern geboren, erst seinen religiösen Drang in den Weihen der väterlichen Götter hat befriedigen wollen. Offenbar war er ein Athener guter Herkunft; die Familie hatte seit hundert Jahren das römische Bürgerrecht. Auch in seiner Person steigt das Christentum zum ersten Male in die wirklich gute Gesellschaft.

[2] Der Schlußsatz ist ein so guter Trimeter, daß ihn kaum der Zufall erzeugt haben kann; wir stehn also vor der Frage, ob Clemens eine χρεία in Iamben überkommen und umgestaltet hat, oder ob ihm beliebte, den Abschluß geradezu in diese Rhythmen zu kleiden. Ich habe keine Antwort. Die Anekdote steht auch bei Athenagoras 4, aber das hilft nichts.

[3] Dreimal läßt Plutarch den Xenophanes die Ägypter anreden; die Stellen sind alle der Art, daß sie von ihm selbst eingefügt sein können. Aristoteles läßt das Wort noch in Velia mit Beziehung auf den Kult der Leukothea gesprochen werden. Ihre Gleichsetzung mit der Kadmostochter Ino, die Homer im ε kennt, ist in der Tat der älteste (höchst wichtige und unaufgeklärte) Beleg für die Gleichsetzung einer Göttin mit einem sterblichen Weibe. Da Leukothea bei den asiatischen Ioniern verehrt ward, ist ihre Übertragung nach Velia sehr glaublich, und das Wort kann also authentisch scheinen; es ist aber wohl nur in alter Zeit gut aus dem entwickelt, was Aristoteles kurz vorher anführt (Diels, Xenoph. A 12) und was man in die Sillen rücken möchte (Diels, A 32), ὁμοίως ἀσεβοῦσιν οἱ γενέσθαι φάσκοντες τοὺς θεοὺς τοῖς ἀποθανεῖν λέγουσιν. In den pseudoplutarchischen Apophth. Lacon. Lykurg. 26 fragen die Thebaner den Lykurg wegen Leukothea; die Thebaner schienen passend, weil Ino ihres Kadmos Tochter ist; aber wie Lykurg hereinkam, ist rätselhaft.

sammengehören, aber hier nichts zu suchen haben. Es kann nicht anders sein, als daß sie Epiphanios ganz äußerlich eingefügt hat, und kaum würde er sie so gelassen haben, wenn er seine Schrift auch nur einmal aufmerksam durchgesehen hätte. Da zwei aus Theophilos von Antiocheia stammen, sehen wir, daß die Auszüge verschiedener Vorlagen roh ineinandergeschoben sind.

Das erste ist das Wort des Protagoras, das Diels auf die Autorität des Eusebios hin als Anfang seines Buches περὶ θεῶν führt (Vorsokr. II 537). Epiphanios deckt sich nicht ganz mit Theophilos ad Autol. III 5, wo es heißt, εἴτε γὰρ (aus Epiphanios zu verbessern in εἴπερ) εἰϲὶ θεοί, οὐ δύναμαι περὶ αὐτῶν λέγειν οὔτε ὁποῖοί εἰϲι δηλῶϲαι. Man kann nicht umhin, Abhängigkeit von Theophilos anzunehmen, da andere Exzerpte folgen; das bedingt dann aber bei diesem den Ausfall der überschüssigen Worte, in dem ersten Satze οὐδ' ὁποῖοί τινέϲ εἰϲιν ἰδέαν δηλῶϲαι, von denen ἰδέαν schwer korrupt als δειλιων erscheint, aber aus Diogenes Laertios sicher hergestellt ist. Das ganze Bruchstück, das eine Epideixis schön einleiten konnte (und ich glaube nicht, daß Protagoras etwas anderes geschrieben hat), muß nun meines Erachtens so hergestellt werden: περὶ μὲν θεῶν οὐκ ἔχω εἰδέναι οὔτε ὡϲ εἰϲὶν οὔτε ὡϲ οὐκ εἰϲίν, οὐδὲ ὁποῖοί τινεϲ ⟨τὴν⟩ ἰδέαν δηλῶϲαι· πολλὰ γὰρ τὰ κωλύοντα, ἥ τ' ἀδηλότηϲ καὶ βραχὺϲ ὢν ὁ βίοϲ τοῦ ἀνθρώπου. Gewonnen ist δηλῶϲαι in dem zweiten Gliede, das zu dem aoristischen εἰδέναι in schönem Parallelismus steht; eine Folge ist, daß εἰδέναι hinter κωλύοντα (oder schlechter κωλύοντά με) gestrichen wird (nur bei Diogenes überliefert), sehr zum Vorteil des Satzes; endlich halte ich den Artikel vor ἰδέαν für nötig. Verblüfft ist man zuerst, wenn man bei Epiphanios als Autor statt des Protagoras einen Komiker Eudaimon liest; es weiß kein Mensch etwas von einem Komiker des Namens. Liest man weiter, so kommt erst aus Homer οὐκ ἀγαθὸν πολυκοιρανίη; das scheint wirklich Epiphanios von sich zu geben; vermutlich sollte es irgendwie zugunsten des Monotheismus verwandt werden. Dann kommt »ein anderer Komiker«, dessen Namen in οδευφημων erhalten ist, wenn man nur von der unverbindlichen Zutat der Lesezeichen absieht. Dieser Euphemon ist nicht besser bekannt als der Eudaimon. Da hat nun Petavius ὁ δὲ Φιλήμων hergestellt; denn von diesem stammt das Zitat, das Epiphanios fälscht, um den Monotheismus hineinzutragen. Theophilos zitiert es kurz hinter dem Worte des Protagoras in der unanstößigen Form οἱ γὰρ θεὸν ϲέβοντεϲ ἐλπίδαϲ καλὰϲ ἔχουϲιν εἰϲ ϲωτηρίαν, wo Philemon freilich nicht die ewige Seligkeit im Auge hatte, sondern Rettung des Lebens aus irgendwelcher Gefahr, auch vielleicht nicht den Singular θεόν brauchte; denn gefälscht wurden die Zitate auch schon vor Theophilos, und diesem, einem ganz verächtlichen Schwätzer, kann

man's auch zutrauen[1]. Natürlich steckt in dem Euphemon wirklich Philemon, aber für das Versehen ist man nicht berechtigt, die Schreiber verantwortlich zu machen, sowenig wie gleich darauf Kampys in Kambyses geändert werden darf: oder sollen auch die Assyrer zu Persern gemacht werden, damit der Bischof zu Herodot stimme[2]? Im Gegenteil, ihm ist passiert, daß er aus Philemon erst einen Euphemon gemacht hat und danach einen Eudaimon: er hatte den Namen nicht genau behalten und hat am Ende beide Formen verwandt und dafür den Protagoras aufgegeben. Es ist etwas stark; aber man muß auch einen Heiligen so nehmen, wie er ist.

In der Polemik gegen die Ägypter kommt hinter dem Apis ein Angriff auf Κρονικοί, die ihren Gott gefesselt denken. Griechen können das nicht sein; wir würden sie aber nicht verstehen, wenn nicht Epiphanios im letzten Teile seines Hauptwerkes, III (περὶ πίστεως) 11, 1092c auf die Sache noch einmal käme. Da handelt er erst von Dionysosdienern Διονύσιοι, die uns später noch nützlich werden sollen, hier aber die Bildung Κρονικοί erklären. Dann berichtet er von Kronosdienern, die in Astos (πολίχνη ἐστὶν αὕτη μητροκωμία κατὰ τὸν Προσωπίτην νομόν) am Feste ihres Gottes tolle Zeremonien üben. Sie tragen eiserne Klötze, offenbar wie ihr Gott (κλοιοί, also wie ein Hund oder ein Füllen durch solche Knüttel zwischen den Beinen am Laufen verhindert wird), wirres Haar, lumpige Kleider, Ringe in den Nasenflügeln[3]. Ob das auf den Dienst des ägyptischen Kronos Pethe zutrifft, mögen die Ägyptologen entscheiden.

---

[1] Daß man das nicht zu hart geurteilt finde: III 4. Platon ἐν τῇ πρώτῃ βίβλῳ τῶν Πολιτειῶν ἐπιγραφομένων τρόπῳ τινὶ νομοθετεῖ χρῆναι εἶναι κοινὰς ἁπάντων τὰς γυναῖκας. Da ist das scheinbar genaue Zitat und der Zusatz ἁπάντων böswillige Fälschung; τρόπῳ τινὶ soll das böse Gewissen beruhigen. Ebenda soll Epikur Blutschande mit Schwestern und Müttern empfehlen. II 47 verhöhnt er die Torheit der Schriftsteller, die wider die biblische Wahrheit die Erde für eine Kugel halten, und II 21 weiß er zu sagen, weshalb der Gott von Genesis I am dritten Tage die Pflanzen und erst am vierten Sonne und Mond geschaffen hat: er wußte voraus, daß die vorwitzigen Philosophen behaupten würden, der Pflanzenwuchs hinge von Sonnenlicht und Wärme ab; diese Torheit im voraus zu widerlegen, schuf er zuerst die Pflanzen, »das Spätere kann ja nicht das Frühere hervorrufen«. Wie er beim Abschreiben aus dem Dramentitel Θυέστου einen Tragiker Θέστιος gemacht hat, ist vor vielen Jahren von Hrn. Diels gezeigt worden.

[2] Clemens Protr. 52, 6 nennt natürlich richtig den Kambyses, aber den hat Epiphanios nicht benutzt; für diese Geschichte reichte ihm sein Gedächtnis hin, das ihm freilich einen Streich spielte, aber seine Leser nahmen an solchen Kleinigkeiten keinen Anstoß.

[3] Danach schildert er breit das Treiben am Feste des Horos oder Harpokrates in Buto, wo die Männer, alt und jung, ihre glattrasierten Köpfe ganz und gar mit Mehlkleister bestreichen, in kochendes Wasser stecken und dann von dem heilkräftigen Brei den Gläubigen zu essen geben. Es folgen ausgelassene Weiberfeste in Memphis, Heliopolis, Batheia (mir unbekannt), Menuthis, und dann werden noch andere Orte und Götter genannt, auch fremdartige, Τιθραμβὼ Ἑκάτη, Σενσεύ, Θερμουθίς.

Den Übergang zu Isis macht Epiphanios mit Floskeln, die er von Clemens borgt. Dieser sagt, als er von Mysterien der Aphrodite reden will[1], ἀγορεύϲω δὲ ἀναφανδὸν τὰ κεκρυμμένα οὐκ αἰδούμενοϲ λέγειν ἃ προϲκυνεῖν οὐκ αἰϲχύνεϲθε· ἡ μὲν οὖν ἀφρογενὴϲ καὶ κυπρογενὴϲ usw. Daraus nimmt Epiphanios nicht nur οὐκ αἰϲχυνθήϲομαι λέγειν ἃ αὐτοὶ προϲκυνεῖν οὐκ αἰϲχύνονται, sondern er fährt fort αἰϲχυνέϲθωϲαν δὲ οἱ ταύτηϲ προϲκυνηταὶ καὶ ἀφρογενεῖϲ τὰϲ ἑαυτῶν θυγατέραϲ usw. Wer könnte ἀφρογενεῖϲ verstehen, wenn er nicht die Herkunft sähe? Es soll so etwas wie »aphrodisisch« und dann weiter »verbuhlt« bedeuten, ein arger Gallimathias. Und noch einmal dasselbe Spiel: πολλὴ αἰϲχύνη θεᾶϲ τῆϲ μηδὲ αἰϲχύνην ἰδίου ἀδελφοῦ αἰϲθομένηϲ, ἀλλ' ἐρώϲηϲ μὲν καὶ μὴ ἀρκουμένηϲ τοῖϲ ἔξωθεν ἀνδράϲιν ἀλλὰ καὶ ἕωϲ τοῦ ἰδίου ἀδελφοῦ φθανούϲηϲ, οὐ μόνον δὲ ἀλλὰ καὶ ἀδελφοκτονίαν . . . ὑποδεικνύϲι. Es sollte ἀλλὰ καὶ ἀδελφοκτονίαν gleich auf αἰϲθομένηϲ folgen, und leicht könnte man an eine Dittographie denken; aber der Autor war so verliebt in seine Antithese, daß er sie immer von neuem ein bißchen umfrisiert vorbrachte.

Was sachlich hinter diesen Phrasen steckt, kann ich auf eine Vorlage nicht zurückführen; aber das meiste läßt sich leidlich an der Hand der Plutarchischen Schrift verstehen, nur daß Tendenz und Sinnesart der beiden Schriftsteller entgegengesetzt ist: Plutarch verschweigt ausgesprochenermaßen das Häßliche, Epiphanios sucht es auf und vergröbert es noch. Isis ist, wie jeder weiß, Gattin ihres Bruders Osiris, ihre Schwester Nephthys des Typhon[2], der am Ende den Osiris tötet. Horos, der Sohn dieses Götterpaares, wird bezichtigt, ein Bastard zu sein (358d, 373d); daß Typhon für den eigentlichen Vater ausgegeben ward, ist denkbar, da Osiris auch die Nephthys dem Typhon abspenstig macht (366d). Isis hat in Byblos jahrelang ein Königskind als Amme versorgt (es ist die übertragene griechische Demetersage, und der Name des Kindes steht nicht fest): das reicht für Epiphanios vollkommen hin, um zu behaupten, »Isis hat zehn Jahre in Tyros gehurt«, und »das wird ein schöner Gott geworden sein, den eine solche Mutter übernahm und lehrte«. Bleibt noch ihre Abkunft von Apis, dem Kappadokier, der zugleich Inachos

---

[1] Clemens verfällt hier leider in die bei den christlichen Rhetoren allen grassierende ekelhafte Manier, die moralische Entrüstung durch möglichst grobianische Schmutzerei zu würzen (juvenalisches Genre); aber er ist doch immer ernsthaft zu nehmen; es ist also etwas dahinter, wenn er sagt, daß bei den τελεταί der Aphrodite die μυούμενοι Geld zahlen und einen Klumpen Salz und einen Phallos erhalten. Es wird sich ja um keine wirklichen Mysterien, aber doch um einen sakramentalen Akt des Kultus handeln; der Gegenwart brauchte er nicht mehr anzugehören, und er konnte nur lokale Geltung haben; immerhin ist es eine Rarität, und ich vermag keine Aufklärung zu geben.

[2] Darauf habe ich die Ergänzung einer offenkundigen Lücke gebaut.

ist. Die Gleichung des alten Königs Apis von Argos mit Serapis lag so nahe, daß sie sogar in die apollodorische Bibliothek gekommen ist (2, 2); sie steht auch bei Clemens (Str. 1, 106), wo er auch Memphis gründet, was gemeiniglich Epaphos tut, der ja aber auch mit dem Apis, allerdings dem ägyptischen, geglichen wird. Die Gleichung Apis und Inachos, die die Vaterschaft der Io bedingt, kann ich nicht nachweisen. Noch befremdlicher ist es, daß Isis auch Atthis sein soll. So steht auch bei Epiphanios in seinem Hauptwerk S. 11 Ἰὼ ἡ καὶ Ἀτθὶς καλουμένη, δι' ἣν καὶ ἡ νῦν Ἀττική, ἐξ ἧς καὶ ὁ Βόσπορος οὗ ἐπώνυμος πόλις Βόσπορος ἐν τῶι εὐξείνωι πόντωι καλουμένη. Den Sohn Bosporos hat er sich ausgedacht und von dem Unterschiede des thrakischen und skythischen Bosporos nichts gewußt; πόλις für jeden Ortsnamen zu sagen, ist auch die Manier des Stephanus. Was aber der Atthis-Io zugrunde liegt, müssen andere ermitteln.

105. Ταῦτά ἐστι τῶν παρ' Αἰγυπτίοις τιμωμένων θεῶν τὰ ἐπίχειρα, ὧν τὸ κατὰ μέρος εἰπεῖν πολὺς χρόνος ἀναλωθήσεται. Ἕλληνες δὲ οἱ δοκοῦντές τι εἶναι ἐν ἑαυτοῖς, λόγοις μόνον καὶ ὀξύτητι γλώσσης φιλοσοφοῦντες καὶ οὐκ ἔργοις, πλέον πάντων ἐξώκειλαν, οἵτινες κατάγουσι Κρόνον ἀπ' οὐρανοῦ, λέγοντες αὐτὸν ὑπὸ τοῦ Οὐρανοῦ γεγεννῆσθαι καὶ τὰ μόρια τοῦ ἰδίου πατρὸς τετμηκέναι. ὢ κακῆς
[108 P] πράξεως αἰσχρᾶς τε ὑπονοίας, ὡς εἰ μὴ ἐτμήθη, πολλοὶ Κρονίωνες ἦσαν. οὗτος δὲ ὁ γεννάδας ὁ ἕως πατρὸς πεφθακὼς οὐκ ἠρκέσθη ἐπὶ τῆι πρώτηι ἀσεβείαι, ἀλλὰ νέος μὲν ὢν ἀδικεῖ τὸν πατέρα πρεσβύτης δὲ γεγονὼς τὰ ἴδια αὐτοῦ τέκνα, Ποσειδῶνα μὲν καταπίνων καὶ Πλούτωνα, Δία δὲ ἀναζητῶν καὶ ἐμπαιζόμενος ὑπὸ τῆς Ῥέας καὶ πέτραν ἐσπαργανωμένην ἀντὶ βρέφους καταπίνων, ὡσεὶ θεὸν τάχα. εὐγενῶν δὲ γονέων ὑπάρχων, ἵν' οὕτως εἴπω, ὁ τούτου παῖς, Ζεὺς τούτωι ὄνομα, ἐκινδύνευε πασῶν τῶν γυναικῶν ἀνὴρ γίνεσθαι (καὶ ὁ τούτου υἱὸς Ἑρμῆς) καί, εἴτε κατὰ τοὺς νόμους ὑποπροίκιός τις ἐγίνετο ⟨εἴτε⟩ καὶ μή, κλεψίγαμος πάντοτε καὶ κακεργάτης. Πηνελόπην μὲν γὰρ φθείρει [δι' ἣν] τράγος γενόμενος· τράγος δὲ οἶμαι ἐγίνετο διὰ τὸ ἀκμαῖον τῆς τοῦ γενείου παραπλοκῆς. πρὸς Δανάην δὲ χρυσὸς ἐγένετο ἵνα παρθένον σώφρονα

1 Verwirrt, aber schwerlich verdorben; ὧν ⟨τῶι⟩ τὸ oder ὧν ⟨εἰς⟩ τὸ ist nicht recht überzeugend; das Futurum ist eben überhaupt inkorrekt. 5 ἀπὸ τοῦ οὐρανοῦ LJ; der Witz scheint zu fordern »sie holen den Kronos vom Himmel herunter, d. h. sie sagen, er wäre von Uranos gezeugt«, γεγενῆσθαι sollte es heißen, aber das ward längst nicht mehr unterschieden. Im ersten Gliede wird Κρόνος der Planet sein. 12 ὡσεὶ θεὸς τάχα »er verschluckte einen Stein, vermutlich als einen Gott«. τάχα θεὸς ὢν steht unten bei dem Zeus, der vergißt, daß das Feuer brennt; das ist hier unmöglich, denn dabei könnte nicht ὡσεὶ stehn. 15 εἴσε LJ. 16 ἐγένετο L. 17 δι' ἣν ἣν J; das hilft nichts, da ἣν γενόμενος unerträglich wird; man kann δι' ἣν nicht brauchen; aber die Athetese ist ein Gewaltakt, den ich nur aus Not begehe.

θαλαττευομένην φθείρει· χρυσὸς δὲ ἐκεῖνος οὐκ ἠδύνατο γενέσθαι ποτέ, ἀλλὰ γόης ὢν διὰ χρυσοῦ δωροδοκῶν τὴν παρθένον ἠπάτησε. καὶ παρὰ μὲν Λήδαι κύκνος αὖθις γίνεται τὴν ἀναπτέρωσιν τῆς πυρώσεως τῆς αὐτοῦ ἡδονῆς ἀνασημαίνων· ἀετὸς δὲ ἀναπετασθεὶς παιδοφθόρων διδάσκαλος προκαθέζεται, μηδεπώποτε ἀετὸς γενόμενος ἀλλ' ἐν πλοίωι παρασήμωι ἀετῶι ὀνομαζομένωι διὰ τὸ τάχος Τροίαν παραπλεύσας καὶ τὸν υἱὸν τοῦ βασιλέως [Τρώων] Γανυμήδην ἁρπάσας τὴν φθορὰν ἀπειργάσατο· καὶ πρὸς Πασιφάην δὲ ταῦρος ἐγένετο, ὡσαύτως καὶ πρὸς Εὐρώπην. 106. καὶ τί μοι τὰ πάθη λέγειν τοῦ γενναίου τούτου φθορέως καὶ φθορέων διδασκάλου, οὗ τὸ μνῆμα οὐκ ὀλίγοις ἐστὶ δῆλον· ἐν Κρήτηι γὰρ τῆι νήσωι ἐν τῶι ὄρει τῶι λεγομένωι Λασίωι ἕως δεῦρο δακτυλοδεικτεῖται.

13 ἀετὸν L; πετάννυσθαι und πέτεσθαι ist ihm durcheinandergegangen. Vor ἀναπ. haben LJ μηδεπώποτε, Korrektur zu μηδέποτε, wie sie in der nächsten Zeile haben. 18 παθῶν LJ.

In der Polemik gegen die Griechen marschiert, wie nicht anders zu erwarten, erst die Hesiodische Genealogie Uranos-Kronos-Zeus auf[1], dann die Liebschaften des Zeus und sein kretisches Grab. Das konnte Epiphanios aus dem Gedächtnis niederschreiben; etwas Brauchbares kann höchstens in dem Namen des Λάσιον ὄρος stecken, auf dem sich das Zeusgrab befinden soll; man muß freilich an eine Notiz, die auf dem Zeugnis des Epiphanios steht, immer ein Fragezeichen setzen. Sein Eigentum sind, wie es scheint, die Ausdeutungen der Metamorphosen, und daß der Adler, der den Ganymedes raubte, ein Schiff mit Namen Adler war, ist nach dem Muster des Schiffes Widder, das den Phrixos rettete, erfunden[1]. Daß außer zu Europa auch zu Pasiphae Zeus als Stier kam, beruht auf seiner Gedankenlosigkeit; bis dahin hatte sie sich mit einem ganz richtigen Stier begnügt. Überraschend ist, daß Zeus die Penelope als Ziegenbock begattet haben soll. Zwar daß Pan der Sohn der arkadischen Nymphe Penelope war, ist sehr bekannt, und daß der Bock von einem Gotte in Bocksgestalt gezeugt wäre, ist nach allen Analogien sogar als Aussage volkstümlicher Theologie anzunehmen; nur ist der Vater des Pan niemals Zeus gewesen, sondern Hermes, für den ja auch die Bocksgestalt gar nicht undenkbar ist[2]. Das ist denn auch dem Epiphanios aufgedämmert, und daher lesen wir den seltsamen Einschub

---

[1] Verdacht hat er sich damit, daß es ohne die Entmannung des Uranos viele Κρονίωνες geben würde; natürlich darf man ihn nicht durch die Änderung Κρόνοι entlasten.

[2] Sehr schön zeigen die Münzen von Ainos in dem Hermeskopfe der Vorderseite und dem Schafbock der Rückseite den Übergang von der tierischen zur menschlichen Bildung des Gottes.

in dem Satze über Zeus »Zeus wollte aller Weiber Mann werden (sein Sohn Hermes auch), und einerlei, ob als Ehemann oder nicht, immer war er ein Schürzenjäger und Schwerenöter«[1]. Der Text, wie wir ihn lesen, gestattet wohl keine andere Auffassung.

Ζῆνες δὲ οὐχ εἷς ἢ δύο ἀλλὰ καὶ τρεῖς καὶ τέσσαρες τὸν ἀριθμόν, ὁ μὲν γὰρ εἷς αὐτῶν Κρονίδης ὁ προειρημένος ὁ ταρταρώσας τὸν ἴδιον αὐτοῦ πατέρα ἐν τῶι Καυκασίωι ὄρει, ὁ δὲ ἄλλος λατιάριος λεγόμενος ἐξ οὗπερ οἱ μονομάχοι, ἄλλος δὲ ὁ τραγωιδὸς ὁ καὶ τὴν χεῖρα αὐτοῦ καύσας, τάχα δὲ ἐπελάθετο θεὸς ὢν ὅτι δάκνει [109 P.] τὸ πῦρ καὶ οὐκ εἶχε τὴν πρόγνωσιν τοῦ λέγοντος τράγωι τῶι σατύρωι εὑρόντι πρότερον τὸ πῦρ καὶ προσελθόντι φιλῆσαι »μὴ ἅψηι τράγε, ἁψάμενος γάρ σου ἐμπρήσεις τὰ γένεια«. Ἀθηναῖ δὲ γεγόνασιν οὐ μία ἀλλὰ πολλαί, μία μὲν ἡ περὶ τὴν Τριτωνίδα λίμνην ῥεμβομένη, ἄλλη δὲ ἡ Ὠκεανοῦ, ἑτέρα δὲ ἡ Κρόνου καὶ πολλαὶ ἄλλαι. Ἀρτέμιδες πολλαί, μία μὲν ἡ Ἐφεσία, ἄλλη δὲ ἡ Διὸς καὶ ἄλλαι ὡσαύτως οὐκ ὀλίγαι. καὶ Διόνυσοι ὁ Θηβαῖος, ἄλλος δὲ ὁ Σεμέλης, ὁ ἐπὶ τῶν Κορυβάντων, καὶ ὁ ὑπὸ τῶν Τιτάνων διασπώμενος, καὶ ὁ τῶν Κουρήτων τὴν κρεωνομίαν μυῶν.

3 λαπατριάριος L., πατριάριος J, verb. Scaliger. 4 γενόμενος LJ. 8 σου Meineke, μου LJ. 9 μὲν ῥεμβομένη καὶ περὶ τὴν Τρ. λ. λαμβάνη LJ, hier hat das Eindringen der richtigen Variante etwas mehr Verwirrung hervorgerufen. 12 Διόνυσος LJ. 14 κρεωνομίαν μυῶν Petav. aus Panar. III (π. πίστεως) 1092 b.

Die Widersprüche der Göttergenealogien zu lösen, ist im 2. Jahrhundert v. Chr. einmal der Gedanke ausgeführt worden, die einzelnen Personen in eine Anzahl von Homonymen aufzulösen: das ließ sich gut gegen den populären Götterglauben verwenden, und in dem Sinne, wie es bei Cicero geschieht, haben auch die Christen davon Gebrauch gemacht. So auch Epiphanios, der von den beiden Doktordissertationen, die jüngst über diese Götterkataloge verfaßt sind, nicht berücksichtigt ist[2]. Es hat kaum etwas geschadet, denn er hat sich zugetraut, mit dem eignen Gedächtnisse auszukommen. Dabei wußte er von Artemis gar nichts zu sagen, unterschied also »die Tochter des Zeus« und »die von Ephesos« und »viele andere«, wobei er sich gar nichts dachte. Bei Athena erinnerte er sich erst an Tritogeneia, vermutlich aus der Homerstunde seiner Knabenzeit: die D-Scholien zu Θ 39 liefern alles und zugleich die Mutter Metis, die Okeanostochter,

[1] Überliefert ist »wenn er doch ein Ehemann in rechter Form und kein καστίγαμος geworden wäre«; aber dieser fromme Wunsch ist in Form und Inhalt gleich deplaciert. Als das zweite εἴτε ausgefallen war, hat ein Leser das erste in εἴθε geändert.

[2] W. Michaelis, *De origine indicis deorum cognominum*, Berlin 98. W. Bobeth, *De indicibus deorum*, Leipzig 1904.

aus der bei ihm eine Okeanostochter Athena entstanden ist. Nur die Kronostochter Athena stammt aus dem alten Götterkatalog, z. B. bei Clemens Protr. 28, 1. Ganz seltsam ist der der drei Ζῆνες; der erste ist der Kronide, von dem wir hören, daß er seinen Vater im Kaukasusgebirge fesselt: das stammt daher, daß dort ein Kronosgrab sein sollte[1]. Dann marschieren nur zwei Beinamen als besondere Personen auf, der Latiaris, von dem die Gladiatoren stammen sollen, und der τραγῳδός, der seine Hand verbrannt hat. Diese beiden stammen aus Theophilos, der sie III 6 nicht lange nach den oben behandelten Zitaten aufführt, τί γάρ μοι καταλέγειν τὰς ἀσελγείας τῆς μητρὸς θεῶν λεγομένης ἢ Διὸς τοῦ Λατεαρίου διψῶντος αἵματος ἀνθρωπείου ἢ Ἄττου τοῦ ἀποκοπτομένου ἢ ὅτι ὁ Ζεὺς ὁ καλούμενος τραγῳδὸς κατακαύσας (κατακλύσας cod. verb. Otto) τὴν ἑαυτοῦ χεῖρα, ὥς φασι, νῦν παρὰ Ῥωμαίοις θεὸς τιμᾶται. Die Menschenopfer des Latiaris sind ein Gemeinplatz bei den Spätlingen[2]; aber die Umbildung zur Erfindung der Gladiatorenspiele nichts als eine Ausdeutung der Worte des Theophilos. Den Iuppiter tragoedus hat mir mein Kollege Hr. Carl Meister nachgewiesen: Sueton Aug. 57 erzählt, daß Augustus aus Neujahrsgeschenken *pretiosissima simulacra mercatus vicatim dedicabat ut Apollinem Sandalarium et Iovem Tragoedum aliaque*. Das war also ein berühmtes Kunstwerk, das zu Suetons Zeit in Rom an irgendeiner Straßenecke stand. Man kann denken, daß diesem schon, ehe es zur Aufstellung kam, der Name anhaftete, Gott weiß woher, und ein Arm fehlte: man kann auch denken, daß der Arm ihm später abgestoßen ward, besser in einer der Feuersbrünste abschmolz: auch der Name konnte im Volksmunde entstanden sein. Auf jeden Fall ist eine stadtrömische Merkwürdigkeit irgendwie zu Theophilos gekommen. Vielleicht hilft ein Archäologe weiter. Epiphanios fügt eine Schnurre ein, die eigentlich auf einen Vers aus dem Satyrspiel Prometheus des Aischylos zurückgeht[3]; sie kehrt in einem Plutarchischen Traktate wieder; wie er zu ihr gekommen ist, vermag ich nicht anzugeben. Endlich die Dionyse. Wenn da der aus Theben und der eigentlich identische Sohn der Semele unterschieden werden, so dürfen wir uns nicht mehr wundern; der, den die Titanen zerrissen haben, ist auch verständlich, aber er steht zwischen einem ἐπὶ τῶν Κορυβάντων und einem Κουρήτων τὴν κρεωνομίαν μυῶν. Diesen hat Petavius vorzüglich aus

[1] Clemens, Rom. Homil. 5, 23: das scheint das einzige Zeugnis; Lobeck Agl. 575 (der den Epiphanios natürlich gekannt hat, aber nirgends Licht bringt), geht seltsamerweise von einem abgeleiteten aus.

[2] Die Stellen bei Marquardt-Wissowa, Röm. Staatsverw. III, 297.

[3] Fr. 207. Meineke, der den Epiphanios herangezogen hat, wollte ἐγρόντι πρότερον τὸ πῦρ ἢ ὁρῶντι πρῶτον ändern. So würde es heißen, wenn Epiphanios die Situation verstanden hätte, aber das darf man nicht verlangen.

der Verschreibung hergestellt. Dazu half die Parallelstelle unmittelbar vor der oben zitierten über die Κρονικοί, S. 1092b. Da heißt es nach Erwähnung der Attisdiener Διονύσιοί τε ἕτεροι οἱ τοὺς Κουρῆτας καὶ τὴν κρεωνομίαν μυοῦντες τοὺς ὄφεις ἀνεστεμμένοι εὐάζοντες τὸ οὐὰ οὐὰ (d. i. natürlich εὐὰ εὐὰ), ἐκείνην τὴν Εὔαν ἔτι τὴν διὰ τοῦ ὄφεως ἀπατηθεῖσαν ἐπικαλούμενοι. Das stammt nun wieder aus Clemens Protr. 12, 2, in engstem Anschluß an dessen Worte, die ich nicht ausschreibe: nur die Kureten fehlen; wo Epiphanios die her hat, kann ich nicht sagen. Der Dionysos der Korybanten wird auch nicht weiter zu suchen sein als bei Clemens 19, 1, obwohl da Dionysos bei den korybantischen Mysterien nur nebenher vorkommt. Jedenfalls birgt sich hier keine seltene Theologie, sondern wirre Kompilation von Trivialitäten.

Ἡρακλῆς δὲ ὁ λεγόμενος παρ' αὐτοῖς ἀλεξίκακος, οὗ τὰς πράξεις πάσας ἀποσιωπήσω, μίαν δὲ ἀπὸ πασῶν [τῶν] παρ' αὐτοῖς τάχα ἐπαινουμένην ὑποδείξω, ἀρκέσει τούτωι τὸν κάματον τοῦτον ὑποστῆναι, ἵνα τῶι βίωι σωτηρία γένηται. εἰ μὴ γὰρ ἔφθειρεν ἐν μιᾶι νυκτὶ πεντήκοντα παρθένους, πῶς ὁ κόσμος ἐσώζετο; μᾶλλον δὲ ὠλώλει. καὶ ἁπλῶς ὁμολογῶ σοι, περικακῶ τὰς κακὰς αὐτῶν πράξεις καταλογάδην ἀναγράψαι. ἔτι δὲ βασιλεῖς καὶ τύραννοι ἀπηνέστατοι ἐπιποθήτους τινας ἐσχηκότες καὶ τούτους ἐν γῆι κατορύξαντες (πλέον τι μὴ ἔχοντες τούτοις χαρίσασθαι, οἷα δὴ καὶ αὐτοὶ φθαρτοὶ κατ' αὐτοὺς ὄντες) εἰς τὴν ἐκείνων εὔνοιαν τοὺς τάφους αὐτῶν ἐπὶ πλάνηι τοῦ βίου τοῖς ἰδίοις ὑπηκόοις ἐπὶ κακῆι προφάσει κακῶς θρησκεύεσθαι παραδεδώκασιν, ὡς ὁ Ἀντίνους ὁ ἐν Ἀντινόου κεκηδευμένος καὶ ἐν λουσωρίωι πλοίωι κείμενος ὑπὸ Ἀδριανοῦ οὕτως κατετάγη, Τιμαγένης δὲ ἐν Ἀσίαι, Κάνωβός τε ὁ Μενελάου κυβερνήτης καὶ ἡ τούτου γυνὴ [ἐν] Μενουθὶς ἐν Ἀλεξανδρείαι τεθαμμένοι τιμῶνται πρὸς τῆι ὄχθηι τῆς θαλάσσης ἀπὸ δέκα δύο σημείων διεστῶτες, καὶ Μάρνας δοῦλος Ἀστερίου τοῦ Κρητὸς παρὰ Γαζαίοις, Κάσιος δὲ ὁ ναύκληρος παρὰ Πηλουσιώταις.

3 Intendiert war Ἡρακλῆς ὁ λεγόμενος ἀλεξίκακος ιβ' καμάτους ὑπέστη oder so etwas; davon springt er ab und begnügt sich mit dem einen κάματος. 14 συηνους LJ. Τιμογένης L. 16 ἐν zeigt, daß der Schreiber zuerst Μενουθὶς übersprang.

Herakles gehört eigentlich zu dem Kapitel über Menschenvergötterung, daher der ἀλεξίκακος. Epiphanios hat ihn freilich nicht in dem Sinne verwertet: für seine Phantasie war die dreizehnte Arbeit, von der die Spötter gescherzt hatten, anziehender als alle zwölf andern[1].

[1] Die Wendung πῶς ὁ κόσμος ἐσώζετο, μᾶλλον δὲ ὠλώλει hat bei Clemens in der benutzten Gegend eine Parallele 22, 1 τοῦ μεγαλήτορος, μᾶλλον δὲ ματαιόφρονος

Danach kommt Antinous, gegen den Front gemacht zu haben für die
Christen der Antoninenzeit wirklich ein Ehrentitel ist. Jetzt figuriert
er in einer schalen Verallgemeinerung; aber wir nehmen dankbar die
Nachricht an, daß Hadrian in Antinoe den neuen Gott in der Lust-
barke[1] hat aufstellen lassen, aus der er gestürzt war. Ein Rätsel ist
danach der Kult eines Timagenes in Asien; aber ich denke, Epiphanios
geschieht kein Unrecht, wenn wir ihm zutrauen, daß sich in seinem
Gedächtnis Theagenes von Thasos so umgestaltet hat, den einst der
delphische Gott zu verehren gebot; wenigstens habe ich mich gefreut,
daß Hr. Wendland und ich auf diese selbe Vermutung geraten sind.
Den Theagenes, der uns aus Pausanias, Lukian, Plutarch, Athenäus
geläufig ist, konnte Epiphanios gewiß kennen; Oinomaos, der gegen
seinen Kult witzig streitet, aber ohne daß der Name fällt (bei Eusebios
praep. evang. 231), ist ihm wohl nicht bekannt gewesen. Endlich
führt er drei Kulte auf, die an der Küste Kypros gegenüber liegen,
Kanobos und seine Frau bei Alexandreia[2], Marnas, der »Herr« von
Gaza, den er boshaft zu einem Sklaven des Kreters Asterios macht,
den wir hier als Gründer von Gaza kennen lernen; er vertritt die
kretische Abkunft der Philister ebensogut wie seine Söhne bei Ste-
phanus Byz. Γάζα. Der Eponym Kasios für das Κάσιον ὄρος bei Pe-
lusion ist unbekannt, und daß er ein Kauffahrer war, gibt nichts aus.
Immerhin ist auch dieser Katalog von Epiphanios selbst zusammen-
gestellt.

Damit ist die Polemik zu Ende, und die Probe genügt, zu zeigen,
was bei dem Schriftsteller für ältere Gelehrsamkeit zu holen, aber
auch was für ihn zu leisten ist. Der Text zeigt außer den Ver-
schreibungen, über die ich meist kein Wort verloren habe, kleine Aus-
lassungen, die sich immer nur schwer erkennen und unsicher ausfüllen
lassen. Wichtig sind die Doppellesarten, von denen ἀκτι- und πατρι-άριος
sich noch in den Abschriften unterscheiden lassen; die anderen stan-
den wohl schon in der Vorlage im Texte, οὐχ ἁπλῶς ὅτι für οὐχ ὅπως
in dem zuerst von mir ausgeschriebenen Abschnitt, μηδεπώποτε in dem
dritten und ῥεμβομένη in dem vierten, Korrekturen zu μηδέποτε und
ἀλωμένη, an falscher Stelle eingedrungen. Mit diesem Mittel wird
die Kritik gut operieren können. Viel gefährlicher sind die ober-

Ἐρεχθειδῶν δήμου. Aber sie ist verbreitet. Dagegen danke ich Hrn. Wendland den
wertvollen Nachweis, daß Z. 12 nach Sapient. Sal. 14, 15 gestaltet ist, τὸν τότε νεκρὸν
ἄνθρωπον νῦν ὡς θεὸν ἐτίμησε, καὶ παρέδωκε τοῖς ὑποχειρίοις μυστήρια καὶ τελετάς.
Spaßhaft ist Z. 7 καταλογάδην, das er für »in einem Katalog« braucht, während es
»in Prosa« heißt.

[1] *Lusoriae* als Lustbarken belegen die lateinischen Wörterbücher schon aus Seneca;
in diesem Griechisch fällt das Lehnwort auf.

[2] Stephan. Μενουθὶς Αἰγυπτία κώμη πρὸς τῷ Κανώβῳ; die eponyme Frau nur hier.

flächlichen Selbstkorrekturen und Einlagen des Verfassers, die man sicher nur überführt, wenn man seine Quelle gefunden hat. Ich war ratlos, bis ich Theophilos und Clemens gefunden hatte, und vielleicht wird die Entdeckung der Vorlage das Urteil über den Abschnitt von Isis stark modifizieren. Dies ist ein Gebiet, wo wirklich der Herausgeber nicht alles allein besorgen, andere aber auch ohne Einsicht in die Lesarten von L mithelfen können. Rückwirkend hilft der Ausschreiber zwar nichts für Clemens, aber wohl für Theophilos, von dem ja auch noch keine kritische Ausgabe existiert. Der positive Gewinn an gelehrtem Materiale ist sehr gering, zumal Epiphanios die Sünden seiner Zeit, Flüchtigkeit und Mangel an Wahrheitsliebe, in hohem Maße teilt; Heiden und Ketzern gegenüber ist ihm jede Fälschung zuzutrauen. Wertvoll dagegen sind die Angaben aus eigener Anschauung über das Treiben in Unterägypten und den benachbarten Küstenstädten Asiens; dazu gehören jene Mitteilungen über den Jungfrauenkult in Alexandreia, Elusa und Petra, die Usener auch nach Lagardes Urteil mit Erfolg für die Herleitung des christlichen Epiphanienfestes verwertet hat.

Die literarische Polemik gegen die Griechengötter war nur noch wenig angebracht zu einer Zeit, da der Staat ihren Kult verbot und es zum mindesten duldete, daß der Christenpöbel die Tempel plünderte und verbrannte. Aber wie so vieler Ballast der Tradition schleppte sich auch dieser literarische Gemeinplatz fort: noch der Kopte Schenute (Leipoldt 160) weidet sich daran, daß z. B. Ares Schweinegestalt angenommen habe, um Adonis umzubringen: dem Ägypter war offenbar das Schwein trotz allem Christentum unrein. So ist denkbar, daß einzelnes dem Epiphanios aus der mündlichen Tradition der Predigt zugekommen ist. Ich habe zuerst Athanasios πρὸς Ἕλληνας nachgelesen, da ich dessen Benutzung für naheliegend hielt. Für Epiphanios war das umsonst, aber ich könnte recht merkwürdige Dinge vorholen. Das Buch bittet um eine Quellenuntersuchung, und trotz allem ist Athanasios denn doch ein ganz anderer Mann.

Bestimmung der mittleren freien Weglänge der Kanalstrahlen.

Von W. Wien
in Würzburg.

Nachdem sich gezeigt hatte, daß die Kanalstrahlen aus Atomen oder Molekülen bestehen, die ihre Ladung, während sie den Gasraum durchfliegen, beständig abgeben und wieder aufnehmen, konnte es nicht zweifelhaft sein, daß dieser Vorgang durch die Zusammenstöße der bewegten Atome mit den ruhenden Gasmolekülen veranlaßt wird. Es muß demnach auch der in die kinetische Gastheorie eingeführte Begriff der freien Weglänge anwendbar sein, wenn die Verhältnisse hier auch insofern etwas anders liegen, als wir es nicht mit den Zusammenstößen gleichartiger Moleküle zu tun haben, sondern die hauptsächlich aus Atomen bestehenden Kanalstrahlen stoßen mit den Molekülen des ruhenden Gases zusammen. Eine weitere Komplikation tritt dadurch ein, daß ungeladene Atome zusammenstoßen und sich dabei laden, anderseits geladene Atome beim Zusammenstoß ihre Ladung verlieren. Solche Zusammenstöße, die keine Veränderung des fliegenden Atoms herbeiführen, sollen hier ganz außer Betracht gelassen werden.

Daß die freie Weglänge eine in der Tat beobachtbare Größe ist, konnte schon aus den bisherigen Beobachtungen geschlossen werden, indem sich zeigte, daß der Umladeprozeß bei hoher Verdünnung in geringerem Maße erfolgt. Insbesondere haben v. Dechend und Hammer[1] bei sehr niedrigen Drucken gefunden, daß die Veränderung der Strahlen nur noch in sehr geringem Maße zu beobachten ist. Ein quantitatives Maß für die freie Weglänge ergibt sich jedoch aus allen bisherigen Beobachtungen nicht. Insbesondere sind Beobachtungen mit magnetischen Feldern zur Feststellung des Verhältnisses der geladenen zu den ungeladenen Strahlen ungeeignet, weil sich immer ein erhebliches Streufeld ausbildet, so daß man es nicht mit einem räumlich genau abgegrenzten einwirkenden Felde zu tun hat. Im folgenden sollen

[1] v. Dechend und Hammer, Sitzungsber der Heidelberger Akademie d. Wiss., 5. August 1910.

Messungen beschrieben werden, die den Zweck verfolgen, die freie Weglänge der Kanalstrahlen wenigstens der Größenordnung nach zu bestimmen. Um eine solche Messung zu ermöglichen, muß jedoch erst eine Theorie aufgestellt werden, welche die Umladevorgänge der Kanalstrahlen quantitativ zu verfolgen erlaubt. Es liegt in der Natur der Sache, daß eine solche Theorie zunächst eine ganz einfache Gestalt annehmen muß, welche nur die Vorgänge in den Hauptzügen berücksichtigt.

1. Theorie der Umladevorgänge der Kanalstrahlen.

Wir nennen qn_1 die Anzahl der positiven Atome, die durch einen Querschnitt q des Strahlenbündels fliegen, qn_2 die Anzahl der ungeladenen. n_1^0, n_2^0 sollen entsprechende Größen für einen bestimmten Querschnitt sein, in welchem keine Störung des Gleichgewichts zwischen positiven und ungeladenen besteht. Dann ändert sich n_1 dadurch, daß durch die Zusammenstöße der positiven Atome mit den ruhenden Molekülen eine Anzahl der ersteren ihre Ladung verliert, anderseits durch Zusammenstöße der ungeladenen Atome sich neue positive Atome bilden. Die Änderung wird der zurückgelegten kleinen Strecke und der Anzahl der fliegenden Atome proportional sein, so daß wir haben

$$\frac{dn_1}{dx}\,dx = (\alpha_2 n_2 - \alpha_1 n_1)\,dx\,,$$

$$(1.)\qquad \frac{dn_1}{dx} = \alpha_2 n_2 - \alpha_1 n_1\,,$$

$$\frac{dn_2}{dx} = \alpha_1 n_1 - \alpha_2 n_2\,.$$

Hieraus folgt $\frac{dn_1}{dx} = -\frac{dn_2}{dx}$ d. h. die verschwindenden ungeladenen Atome treten als positive auf und umgekehrt. α_1, α_2 sind Konstanten, die von den Zusammenstößen und der Anzahl der ruhenden Moleküle abhängen.

Im Gleichgewichtszustande ist $\frac{dn_1}{dx} = \frac{dn_2}{dx} = 0$, also

$$(2.)\qquad \alpha_1 n_1 = \alpha_2 n_2\,.$$

Wir können die Gleichungen (1.) durch die folgenden Ausdrücke integrieren

$$(3.)\qquad \begin{aligned} n_1 &= n_1^0 \left(1 - e^{-(\alpha_1+\alpha_2)x}\right), \\ n_2 &= n_1^0 e^{-(\alpha_1+\alpha_2)x} + n_2^0 \end{aligned}$$

unter der Nebenbedingung, daß $\alpha_1 n_1^0 = \alpha_2 n_2^0$ ist.

Für $x = 0$ ist

$$n_1 = 0,$$
$$n_2 = n_1^0 + n_2^0.$$

Für $x = \infty$ ist

$$n_1 = n_1^0,$$
$$n_2 = n_2^0.$$

Es bezeichnen demnach n_1^0, n_2^0 die Anzahl der fliegenden Atome für $x = \infty$, wenn sich das gestörte Gleichgewicht wiederhergestellt hat. Für $x = 0$ sind durch äußere Einwirkung sämtliche positiven Ionen herausgenommen. Alle Atome sind hier ungeladen, ihre Anzahl ist $n_1^0 + n_2^0$. Ohne die äußere Einwirkung würden zu diesen noch die entsprechende Anzahl positiver hinzukommen, nämlich $(n_1^0 + n_2^0)\dfrac{\alpha_2}{\alpha_1}$ nach Gleichung (2.). Lassen wir zunächst das ungestörte Bündel auf eine Thermosäule fallen, so werden wir einen Ausschlag A_1 erhalten

$$A_1 = \varepsilon\left(n_1^0 + n_2^0 + (n_1^0 + n_2^0)\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right).$$

Nehmen wir die positiven Atome fort, so ist

$$B_1 = \varepsilon(n_1^0 + n_2^0) \text{ und}$$

$$\frac{A_1 - B_1}{A_1} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2} = \frac{n_1^0}{n_1^0 + n_2^0}.$$

Nun denken wir uns eine zweite Stelle $x = x$ des Bündels, wo wir durch äußere Kräfte alle positiven Atome herausnehmen können, während bei $x = 0$ bereits alle dort vorhandenen herausgenommen sind. Dann gilt die Gleichung (3.).

Wenn wir bei $x = x$ nicht stören, so messen wir

$$A_2 = \varepsilon(n_1 + n_2) = \varepsilon(n_1^0 + n_2^0).$$

Nehmen wir bei $x = x$ alle positiven Atome heraus, so ist

$$B_2 = \varepsilon(n_2^0 + n_1^0 e^{-(\alpha_1 + \alpha_2)x}).$$

Daraus folgt

$$\frac{A_2 - B_2}{A_2} = \frac{n_1^0(1 - e^{-(\alpha_1 + \alpha_2)x})}{n_1^0 + n_2^0} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 + \alpha_2}(1 - e^{-(\alpha_1 + \alpha_2)x}).$$

Bezeichnen wir $\dfrac{A_1 - B_1}{A_1}$ mit a_1, $\dfrac{A_2 - B_2}{A_2}$ mit a_2, so ist

$$a_2 = a_1(1 - e^{-(\alpha_1 + \alpha_2)x})$$

und

$$e^{-(\alpha_1 + \alpha_2)x} = \frac{a_1 - a_2}{a_1}.$$

$$(\alpha_1 + \alpha_2)\, x = \log\left(\frac{a_1}{a_1 - a_2}\right). \tag{4.}$$

Hiernach ist $\alpha_1 + \alpha_2$ durch a_1, a_2 und x bestimmt, ferner ist durch

$$\alpha_1 n_1^0 = \alpha_2 n_2^0 \text{ und } a_1 = \frac{n_1^0}{n_1^0 + n_2^0}$$

auch α_1 und α_2 für sich bestimmt.

Nimmt man auf einer größeren Strecke x durch äußere Kräfte sämtliche positive Ionen gleich nach ihrer Entstehung heraus, so daß nur ungeladene vorhanden sind, so ist $n_1 = 0$

$$\frac{dn_2}{dx} = -\alpha_2 n_2 .$$

$$n_2 = n_2^0 \varepsilon^{-\alpha_2 x}. \tag{5.}$$

Ohne Einwirkung mißt man

$$A_1 = \varepsilon (n_1^0 + n_2^0),$$

nach Beseitigung aller positiven Ionen

$$A_2 = \varepsilon n_2 .$$

Also ist

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{n_1^0 + n_2^0}{n_2^0 \varepsilon^{-\alpha_2 x}} .$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{x} \log\left(\frac{A_1}{A_2} \frac{1}{1 + \frac{n_1^0}{n_2^0}}\right). \tag{6.}$$

Die Gleichung (5.) sagt aus, daß nach Durchlaufen der Wegstrecke x von n_2^0 Atomen nur n_2 übrig sind. Das sind diejenigen, die keinen Zusammenstoß erfahren haben.

Nach der Analogie der in der kinetischen Gastheorie eingeführten Bezeichnung können wir $\alpha_2 = \frac{1}{L_2}$ setzen und nennen L_2 die mittlere Weglänge der ungeladenen Atome. $L_1 = \frac{1}{\alpha_1}$ wird entsprechend als mittlere Weglänge der geladenen Atome zu bezeichnen sein.

Die in Gleichung (4.) bestimmte Größe $\alpha_1 + \alpha_2$ ist demnach $\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$ und drückt sich durch die beiden vorkommenden mittleren Weglängen aus. Wir können die Größe $\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} = \frac{1}{L}$ setzen; dann wird sowohl L_1 wie L_2 bestimmt sein, wenn wir außer L noch nach (2.)

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{n_1^0}{n_2^0} \tag{7.}$$

kennen. Die letzte Gleichung gibt uns das Verhältnis der freien Weglängen unmittelbar durch das Verhältnis der positiven zu den ungeladenen Atomen im stationären Zustande.

Da n_s^0 unter den gewöhnlichen Verhältnissen bei den Kanalstrahlen groß ist gegen n_s^+, so ist die freie Weglänge der neutralen Atome größer als die der positiven.

2. Versuchsanordnung zur Messung der freien Weglängen.

Es handelt sich nun darum, eine Versuchsanordnung zu finden, durch die die in Abschnitt 1 auseinandergesetzten Bedingungen realisiert werden können. Es müssen die positiven Ionen vollständig aus dem Strahlenbündel herausgenommen werden, das sich dann auf seinem weiteren Wege wieder regeneriert. Die Neubildung positiver Atome darf aber nicht durch das Feld, welches die positiven Atome herausnimmt, beeinflußt werden. Nachdem die positiven Atome sich auf einer bestimmten Strecke wieder gebildet haben, können sie durch ein zweites Feld beseitigt werden, so daß man das Maß der neugebildeten positiven Atome gewinnt.

Wegen der Streufelder sind, wie bereits erwähnt, magnetische Kräfte für die Beseitigung der positiven Atome ungeeignet. Es wurde deshalb elektrischen Kräften der Vorzug gegeben und folgende Anordnung benutzt.

Die Kanalstrahlen gingen durch Glaskapillaren, durch welche Entladungsraum und Beobachtungsraum getrennt waren. Durch zwei Gaedepumpen konnte der Beobachtungsraum auf ein höheres Vakuum als der Entladungsraum gebracht oder es konnte durch Einströmen von Gas im Beobachtungsraum ein beliebig hoher Druck erzeugt werden. Im Beobachtungsraum gingen die Kanalstrahlen durch ein Diaphragma und passierten dann zehn unmittelbar hintereinanderliegende Kondensatoren. Jeder Kondensator war 1 cm lang und vom nächsten durch 1 mm Zwischenraum getrennt. Der Abstand der Kondensatorplatten betrug ebenfalls 1 mm. Nachher fiel das Kanalstrahlenbündel auf eine Rubenssche Thermosäule. Die Entladungsröhre wurde mit einer 20plattigen Influenzmaschine betrieben. Quecksilberdampf wurde durch Kühlung mit fester CO_2 beseitigt.

Wurde an einen der Kondensatoren eine Spannungsdifferenz von 200 Volt gelegt, so wurden alle vorhandenen positiven Ionen beseitigt. Denn eine weitere Steigerung der Spannung bis 3600 Volt hatte keinen Einfluß mehr.

In Tabelle I sind Beobachtungen gegeben, die die Abhängigkeit der Schwächung des Kanalstrahlenbündels von der Spannung zeigen.

Man sieht, daß von 200 Volt an aufwärts kein Einfluß mehr vorhanden ist. Hieraus ist zu schließen, daß bereits bei 200 Volt sämtliche geladenen Atome so weit abgelenkt werden, daß sie die Thermosäule nicht mehr treffen.

Tabelle I.

Spannung am Kondensator Volt	Schwächung Prozent	Druck mm Hg	Entladungsspannung mm-Funkenstrecke zwischen 2-cm-Kugeln	Kanalstrahlen	Gas im Beobachtungsraum
13*	1.2	0.0025	3.9	H	H
20*	3.9	»	»	»	»
39*	8.4	»	»	»	»
70*	14.6	»	»	»	»
170	18	»	»	»	»
3500	18	»	»	»	»
20*	3	»	»	»	»
39*	7	»	»	»	»
70*	14.2	»	»	»	»
300	18	»	»	»	»
30*	7	0.02	9	»	»
55*	15	»	»	»	»
108	21	»	»	»	»
300	28.5	»	»	»	»
500	26	»	»	»	»
3400	27.5	»	»	»	»
290	34	0.0108	11	H	N
500	34	»	»	»	»
3400	34	»	»	»	»
500	31	0.0106	9.8	H	O
3300	31	»	»	»	»
200*	12	0.005	12.1	H	H
500	12	»	»	»	»
200*	12	»	»	»	»
3500	12	»	»	»	»
3300[1]	31	0.005	10	»	»
200[1]	33	»	»	»	»

Die mit * bezeichneten Spannungen wurden durch Akkumulatoren, die übrigen durch Gleichstrommaschinen erzeugt.

In der ersten Vertikalspalte sind die an einen Kondensator angelegten Spannungsdifferenzen angegeben, in der zweiten die Prozente, um welche die Wirkung auf die Thermosäule durch das Feld geschwächt ist.

[1] Alle 10 Kondensatoren eingeschaltet.

3. Beobachtungen.

Die Messungen führen wir nun in der Weise aus, daß zunächst der erste Kondensator keine Spannung erhält, sondern nur die Einwirkung eines andern Kondensators der Reihe beobachtet wird. Hieraus ergeben sich A_1 und B_1. Dann wird Kondensator 1 eingeschaltet und nun die veränderte Wirkung des zweiten Kondensators gemessen. Dies gibt A_2 und B_2. Die Kondensatoren waren im allgemeinen, wenn sie keine Spannung erhielten, kurzgeschlossen. Doch zeigte sich kein Einfluß, wenn die Kurzschließung unterblieb. Die Spannung wurde durch Elektrometer kontrolliert. Das Ein- und Ausschalten der Spannung geschah durch eine durch Bernstein isolierte Wippe, welche den Kondensator einmal kurzschloß, das andere Mal mit der Spannung verband.

Die erreichbare Genauigkeit ließ viel zu wünschen übrig. Da es sich um kleine Differenzmessungen handelt, konnte nur bei sehr konstanter Entladung eine brauchbare Messung erzielt werden. Kleine Schwankungen der Entladung, namentlich bei reiner Wasserstoffüllung und höherer Spannung, waren indessen nicht zu vermeiden, und daraus erklären sich auch die vielfachen Abweichungen, welche die Beobachtungen voneinander zeigen.

Tabelle II enthält eine der ersten Messungsreihen. Hier waren die Elektroden noch nicht gasfrei, und die absoluten Werte der Zahlen haben daher keinen Wert. Aber in diesem Zustande war die Entladung erheblich regelmäßiger, als sie es später mit gasfreien Elektroden war. Die erste Vertikalreihe gibt die Zahl des zur Beobachtung benutzten Kondensators. Nr. 1 ist der erste, durch den die Strahlen gehen; er wird zur Beseitigung der positiven Ionen benutzt, wenn bei Verwendung des andern Kondensators A_2 und B_2 gemessen werden. $L = \frac{l}{x_1 + x_2}$ ist dann nach (4.) berechnet. x ist der Abstand der Mitte

Tabelle II.

Wasserstoff. Elektroden noch nicht gasfrei.

Kondensator	x_1	x_2	D	L	$L_m \cdot 10^5$
2	0.150	0.030	0.0045	4.9	2.9
3	"	0.053	"	5.1	3.0
4	"	0.081	"	4.3	2.5
5	"	0.093	"	4.5	2.7
6	"	0.101	"	4.7	2.8
7	"	0.120	"	4.1	2.4

des Kondensators 1 von der Mitte des jeweils benutzten. Bei Kondensator 2 trifft diese Berechnungsweise die tatsächlichen Verhältnisse am schlechtesten, weil sie nur 1 mm Abstand voneinander haben. Da außerdem bei diesem Kondensator die Einwirkung nach Einschaltung von C_1 klein war, so sind diese Messungen die ungenauesten.

Hier sind die Abweichungen der Größe L bei Benutzung der verschiedenen Kondensatoren relativ klein, ein Beweis, daß die Gleichung (4.) die tatsächlichen Verhältnisse wenigstens in erster Annäherung wiedergibt.

Tabelle III.
Wasserstoff.

Kondensator	a_1	a_2	Druck	L cm	$L_1 \cdot 10^5$ cm	Spannung der Entladung mm Funkenstr.
10	0.166	0.109	0.0039	9.3	4.8	8.7
6	0.166	0.086	»	7.5	3.9	8.7
10	0.130	0.086	0.0036	9.1	6.7	4.4
10	0.158	0.113	0.0046	7.9	4.8	9.6
5	0.158	0.049	»	11.8	7.1	»
10	0.162	0.115	0.0050	8.0	3.2	12.6
6	0.150	0.090	0.0058	6.0	4.6	6.4
8	0.150	0.114	0.0058	5.4	4.1	»
10	0.150	0.120	»	6.2	4.7	»
4	0.150	0.056	»	7.0	5.3	»
2	0.150	0.018	»	8.6	6.5	»
10	0.120	0.087	0.0051	7.7	5.2	12.1
10	0.146	0.095	0.0043	9.4	5.1	9.1
					$M = 5.25$	
4	0.194	0.143	0.0208	2.5	6.9	7.1
2	0.194	0.044	»	3.2	8.8	»
4	0.210	0.125	0.0204	3.7	10.0	8.3
2	0.216	0.000	0.028	3.4	12.5	4.7
5	0.222	0.188	0.029	2.3	8.8	10.6
2	0.222	0.091	»	2.1	8.0	»
2	0.258	0.094	0.039	2.4	12.2	10.2
4	0.258	0.233	»	1.4	7.2	»
6	0.285	0.250	0.041	2.6	14.0	10.8
2	0.285	0.122	0.041	2.0	10.8	10.8
4	0.280	0.215	0.036	2.2	10.4	11.8
2	0.280	0.155	»	1.3	6.2	»
					$M = 10.1$	
4	0.168	0.128	0.0188	2.3	5.7	6.4
2	0.168	0.043	0.0188	3.7	9.1	6.4
10	0.235	0.235	0.028	—	—	12.0
10	0.29	0.29	0.036	—	—	11.8
8	0.168	0.180	0.0188	—	—	6.4
10	0.175	0.180	»	—	—	»
10	0.175	0.185	»	—	—	»

Tabelle III enthält die Beobachtungen mit Wasserstoff. Die mit L_s überschriebene Spalte enthält die auf den Druck von 760 mm Hg umgerechnete freie Weglänge. Die ersten 13 Beobachtungen sind bei niedrigerem Druck gemacht. Der Mittelwert von L_s ist 5.25 10^{-5} cm. Nun ist

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}, \quad \frac{L_1}{L_2} = \frac{n_2^0}{n_1^0} \text{ nach (7.) also } L_1 = \left(1 + \frac{n_2^0}{n_1^0}\right) L,$$

$$\text{wo } \frac{n_2^0}{n_1^0} = \frac{a_1}{1 - a_1} \text{ ist.}$$ Der Mittelwert von a_1 ist 0.15, so daß $L_{1,s} = 6.15$ wird.

Wesentlich größer wird der Wert von L_1, wenn wir die Beobachtungen bei größeren Drucken zugrunde legen. Nehmen wir die 6 bei den höchsten Drucken gemachten Beobachtungen heraus, so erhalten wir den Mittelwert $L_s = 10.1$. Der zugehörige Mittelwert a_1 ist 0.274, so daß sich

$$L_{1,s} = 13.8$$

ergibt.

Die Werte von L_1 ergeben sich demnach von derselben Größenordnung, wie sie in der kinetischen Gastheorie bekannt sind.

Es hängt aber L_1 in der Weise vom Druck ab, daß bei höheren Drucken der Wert der mittleren Weglänge nicht so stark abnimmt, als der Druckzunahme entspricht. Daß $\frac{L_1}{L_2}$ vom Druck abhängt, ergibt sich auch daraus, daß a bei höheren Drucken zunimmt. Es bestätigt sich hier das früher von mir gefundene Ergebnis, daß dies Verhältnis der positiven Atome zu den ungeladenen mit zunehmendem Drucke zunimmt.

Dies Ergebnis ist sehr auffallend und widerspricht den gewöhnlich angenommenen Grundsätzen der kinetischen Gastheorie, nach denen die mittlere freie Weglänge dem Druck umgekehrt proportional sein muß. Es ist auch schwer einzusehen, wie ein solches Verhalten erklärt werden kann, solange die Moleküle als voneinander unabhängig angenommen werden. Es mögen hier noch einige Versuche Erwähnung finden, die ich zur Aufklärung dieser Ergebnisse angestellt habe. Es schien nicht unmöglich, daß der Ionisationszustand des von den Kanalstrahlen durchflogenen Gases auf die Bildung der Ladungen der fliegenden Atome einen Einfluß haben könnte. Ich habe daher die Kanalstrahlen durch ein engmaschiges glühendes Platindrahtnetz, das viele negative Elektronen an das umgebende Gas abgibt, und auch durch ein Gas gehen lassen, das durch eine besondere Entladung stark ionisiert war. An dem Verhältnis der positiven zu den ungeladenen Atomen der Kanalstrahlen konnte jedoch keine Änderung wahrgenommen werden.

Aus den letzten Beobachtungen der Tabelle III kann man sehen, daß bei genügend hohen Drucken der Wert von a_2 gleich dem von a_1 wird, d. h. daß sich das Kanalstrahlenbündel wieder vollständig regeneriert.

Tabelle IV.

Sauerstoff.

Kondensator	a_1	a_2	Druck	L	$L_1 \cdot 10^3$	Spannung	
10	0.164	0.060	0.0006	21.5	1.7	3.8	
6	0.164	0.030	0.0006	27	2.1	»	
6	0.190	0.040	0.0005	23.7	1.5	8.6	
4	0.190	0.020	»	29.5	1.9	»	
10	0.190	0.070	»	21.5	1.4	»	
3	0.220	0.039	0.0022	11.5	3.5	8.7	
4	0.220	0.065	»	9.4	2.7	»	
6	0.220	0.106	»	8.4	2.4	»	
8	0.220	0.130	»	8.6	2.5	»	
10	0.220	0.160	»	7.7	2.2	»	
10	0.202	0.064	0.0007	26	2.4	8.8	
8	0.202	0.058	»	22.8	2.1	»	
6	0.202	0.046	»	21.3	1.96	»	
4	0.202	0.036	»	17	1.56	»	
4	0.240	0.095	0.0037	6.5	3.1	9.6	
2	0.240	0.048	»	5.0	2.4	»	
6	0.240	0.175	»	4.2	2.0	»	
8	0.250	0.225	»	3.0	1.7	»	
10	0.262	0.102	0.0006	20	1.6	10.6	
8	0.262	0.080	»	21.5	1.7	»	Ohne Kühlung Intensität der Strahlen = 88 Prozent der Intensität mit Kühlung
6	0.262	0.052	»	25	1.9	»	
6	0.200	0.042	0.0006	23	1.8	10.6	
8	0.200	0.050	»	26.5	2.0	»	
10	0.200	0.082	»	19	1.5	»	
10	0.242	0.094	0.0006	20	1.6	9.7	Ohne Kühlung Intensität 66 Prozent
7	0.242	0.067	»	20.5	1.6	»	
7	0.186	0.048	0.0006	22	1.7	9.7	
10	»	0.062	»	24.5	1.9	»	
10	0.175	0.088	0.0007	14.2	1.3	11.6	
10	0.150	0.073	0.0006	14.8	1.2	8.0	
7	0.150	0.033	»	26	2.0	»	
7	0.235	0.23	0.0032	—	—	8.7	
10	0.235	0.23	»	—	—	»	
10	0.235	0.22	»	—	—	»	
5	0.235	0.14	»	4.8	2.0	»	
2	0.235	0.061	»	3.6	1.5	»	

Tabelle IV enthält die mit Sauerstoff gemachten Beobachtungen. Die Werte von L sind entsprechend dem viel niedrigeren Gasdruck wesentlich größer, die von L_2 aber kleiner als bei Wasserstoff. Beseitigung des Hg-Dampfes hat keinen bemerkbaren Einfluß auf L, obwohl dann größere negative Ionenbildung auftritt.

Da man indessen bei den Sauerstoffkanalstrahlen niemals ein Leuchten des Gases durch die abgelenkten negativen Ionen wahrnimmt, so kann man schließen, daß die Umladung der negativen sehr viel langsamer erfolgt, die freie Weglänge für diese also viel größer ist. Dann können sie sich auch bei diesen Beobachtungen nicht bemerkbar machen.

Tabelle V.

Stickstoff.

Kondensator	a_1	a_2	Druck	L	$L_2 \cdot 10^3$	Spannung
10	0.155	0.10	0.0027	9.6	3.4	8.6
7	0.155	0.078	"	9.5	3.4	"
6	0.148	0.067	"	9.1	3.2	9.1
8	0.148	0.091	"	8.1	2.9	"
10	0.134	0.074	0.0013	12.3	2.1	7.8
7	0.134	0.049	"	14.5	2.5	"
5	0.134	0.036	"	14.2	2.4	"
2	0.134	0.015	"	9.3	1.6	"
2	0.260	0.044	0.0046	6.0	5.6	7.6
4	0.260	0.083	"	8.5	5.1	"
7	0.260	0.125	"	9.0	5.5	"
10	0.260	0.220	"	5.3	3.2	"
10	0.147	0.080	0.0014	12.6	2.3	6.6
8	0.147	0.068	"	12.4	2.2	"
6	0.147	0.054	"	12.0	2.2	"
4	0.147	0.037	"	11.4	2.1	"
10	0.270	0.26	0.005	—		
8	0.270	0.25	"	4.0	2.6	8.6
6	0.270	0.155	"	6.5	4.3	"

In Tabelle V finden sich die Beobachtungen mit Stickstoff, wo sich L_2 wieder größer als bei Sauerstoff zeigt.

Bei Sauerstoff war eine Zunahme von L_2 mit dem Druck in geringerem Maße bemerkbar als bei Wasserstoff. Bei Stickstoff zeigt sie sich wieder deutlicher. Hier tritt auch die Zunahme von a_1 mit zunehmendem Druck wieder besser hervor als bei Sauerstoff.

Bei allen drei Gasen ist indessen a_1 bei demselben Druck nicht immer gleich, was zum Teil auf einen Einfluß der Spannung zu schieben ist, der sich, wenn auch in geringem Grade, bemerklich macht.

Tabelle VI.

Kondensator	a_1	a_2	Gesamtdruck	Partialdruck des Gases der Kanalstrahlen	L cm	Spannung	Gas in der Entladungsröhre	Gas im Beobacht.-Raum
4	0.262	0.12	0.0112	0.004	5.4	7.6	H	N
6	0.262	0.145	»	»	6.8	»	»	»
10	0.262	0.215	»	»	5.8	»	»	»
10	0.350	0.30	0.0144	0.0014	5.1	12.1	H	N
7	0.350	0.285	»	»	3.9	»	»	»
5	0.350	0.25	»	»	4.1	»	»	»
3	0.350	0.13	»	»	4.8	»	»	»
2	0.350	0.085	»	»	4.0	»	»	»
2	0.315	0.079	0.0078	0.0036	3.8	10.6	H	N
3	0.315	0.127	»	»	4.25	»	»	»
5	0.315	0.195	»	»	4.6	»	»	»
7	0.315	0.230	»	»	5.0	»	»	»
9	0.315	0.272	»	»	4.4	»	»	»
10	0.316	0.295	0.0106	0.0031	3.7	9.8	H	O
8	0.316	0.265	»	»	4.2	»	»	»
6	0.316	0.215	»	»	4.8	»	»	»
4	0.316	0.172	»	»	4.2	»	»	»
2	0.316	0.078	»	»	3.9	»	»	»
10	0.184	0.073	0.0012	0.0005	19.6	7.2	O	H
8	0.184	0.048	»	»	23.5	»	»	»
6	0.184	0.033	»	»	27.5	»	»	»
16	0.184	0.070	»	»	31	»	»	»
2	0.191	0.026	0.0019	0.0005	7.5	8.6	O	N
4	0.191	0.055	»	»	9.7	»	»	»
6	0.191	0.112	»	»	6.3	»	»	»
8	0.191	0.119	»	»	7.8	»	»	»
10	0.191	0.132	»	»	8.4	»	»	»
10	0.171	0.090	0.0041	0.0005	13.3	7.4	O	H
8	0.171	0.090			10.5	»	»	»
6	0.171	0.07			10.5	»	»	»

In Tabelle VI sind die Beobachtungen enthalten, bei denen die Kanalstrahlen eines Gases in ein zweites Gas fliegen. Da aber beide Gase sich immer ein wenig vermischen, so sind beide Gase sowohl in den Kanalstrahlen wie in dem Beobachtungsraum vertreten, wenn auch das eine Gas erheblich überwiegt.

4. Kontrolle der Messungen von L_1 durch direkte Bestimmung von L_2.

Wir haben oben die Gleichung (6.) unter der Voraussetzung abgeleitet, daß auf einer längeren Strecke sämtliche sich bildende positive Atome beseitigt werden. Wir können dies erreichen, wenn wir sämtliche 10 Kondensatoren mit Spannung versehen. Da die Kondensatoren ganz nahe beieinanderliegen, haben die Zwischenräume keinen wesentlichen Einfluß, namentlich bei stärkeren Feldern.

Nach Gleichung (6.) erhalten wir dann

$$L_2 = \frac{x}{\log\left(\frac{A_1}{A_2}\,\frac{1}{1+\frac{n_1^0}{n_2^0}}\right)};$$

$\frac{n_1^0}{n_2^0}$ wird wie früher bestimmt.

Tabelle VII.

$\frac{A_1}{A_2}$	$\frac{n_1^0}{n_2^0}$	L_2	$L_1\frac{n_1^0}{n_2^0}$	Druck	Spannung	
1.62	0.158	32.5	51	0.0056	7.1	Wasserstoff
1.57	0.150	35.5	53.6	"	5.4	
1.67	0.160	30.0	51	"	5.4	
1.51	0.179	44.5	64	0.0041	6.7	
1.55	0.200	48	74.5	0.0032	6.7	
2.15	0.236	19.5	12.0	0.0172	4.0	
2.40	0.25	16.6	11.4	"	6.1	
1.47	0.258	70	111	0.0006	5.8	Sauerstoff
2.30	0.40	21.8	15	0.0032	9.3	
1.33	0.155	69.5	108	0.0011	7.6	Stickstoff
1.98	0.275	25	26.4	0.0028	8.6	

Die so erhaltenen Werte von L_2 sind in der dritten Vertikalreihe von Tabelle VII enthalten. Die vierte enthält $L_2 = L_1\frac{n_1^0}{n_2^0}$, wenn wir $L_1 = 5.2\ 10^{-5}$ für H_2 $= 1.8\ 10^{-5}$ für O, $= 2.1\ 10^{-5}$ für N zugrunde legen und L_1 dem Druck entsprechend berechnen. Auch hier ergeben sich die beobachteten Werte von L_2 bei höheren Drucken von Wasserstoff zu groß, während sie bei niedrigen Drucken, denen der angenommene Wert von L_1 entspricht, in der entgegengesetzten Richtung abweichen.

5. Vergleich der Anzahl der Zusammenstöße mit der von den Kanalstrahlen ausgesandten Lichtmenge der Spektrallinie H_β.

Durch die Kenntnis der freien Weglänge sind wir auch imstande, die Anzahl der Zusammenstöße anzugeben, welche ein Atom in einem bestimmten Raum erfährt. Im stationären Zustande muß die Zahl der Stöße der ungeladenen gleich der der geladenen sein. Es ist $\frac{1}{L_1}$ die Anzahl der Stöße eines positiven Atoms auf einem Zentimeter seines Wegs.

Nun war von mir früher[1] die Lichtintensität in der Spektrallinie H_β gemessen, welche von einem Wasserstoffatom auf einem Zentimeter seines Wegs im Mittel ausgesandt wird.

Für einen Druck von 0.039 mm hatte sich dort ergeben

$$\zeta = 5.42 \cdot 10^{-15} \frac{\text{erg}}{\text{cm}}$$

bezogen auf die positiven Atome.

Das Plancksche Energieelement ist für H_β

$$\varepsilon = 4.04 \cdot 10^{-12} \text{ erg};$$

$\frac{\zeta}{\varepsilon}$ ist die Zahl der pro Zentimeter von einem Atom im Mittel ausgesandten Energieelemente.

Dann ist $\frac{1}{L_1} \cdot \frac{\varepsilon}{\zeta}$ das Verhältnis der Zusammenstöße eines positiven Atoms zu der Zahl der ausgesandten Energieelemente. Dasselbe würden wir erhalten, wenn die Stöße der ungeladenen verglichen würden. Dann wäre ζ zu verkleinern und L_1 in demselben Verhältnis zu vergrößern. Nun ist $L_1 = L_{1,*} \frac{760}{0.039} = 2.7$, wenn $L_{1,*} = 13.8 \cdot 10^{-5}$ gesetzt wird, entsprechend dem oben besprochenen Mittelwert der Beobachtungen für hohe Drucke.

Dann wird

$$\frac{1}{L_1} \frac{\varepsilon}{\zeta} = 275.$$

Wenn daher ein Atom nicht weniger aussenden kann als ein Energieelement, so wird im Mittel von 275 Zusammenstößen nur einer eine Lichterregung der Spektrallinie H_β hervorrufen. Daß die Lichterregung beim Zusammenstoß der Kanalstrahlen mit den ruhenden Gasmolekülen eintritt, kann wohl kaum zweifelhaft sein.

---

[1] W. Wien, Ann. d. Phys. 23, S. 426, 1907.

Jahresbericht des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts.

Von Prof. Dr. Hans Dragendorff.

Das Rechnungsjahr 1910 hat dem Institut so schwere und schmerzliche Verluste gebracht wie wenige vor ihm. Am 12. August 1910 starb, nachdem er bereits im Frühjahr 1909 aus der Zentraldirektion ausgeschieden war, Adolf Michaelis; am 22. März 1911 folgte ihm Reinhard Kekulé von Stradonitz, beide seit ihrer Stipendiatenzeit dem Institute eng verbunden, beide als langjährige Mitglieder der Zentraldirektion mit der Entwicklung des Instituts im letzten Menschenalter fest verknüpft. Schloß hier der Tod lange gesegnete Lebenswerke ab, so traf alle unvermutet die Kunde von dem plötzlichen Hinscheiden unseres Generalsekretars Otto Puchstein. Mitten aus seinen wissenschaftlichen Arbeiten heraus, mitten aus seiner Arbeit für unser Institut, dessen Verwaltung und Leitung noch seine letzten Lebensstunden gewidmet waren, wurde er uns am 9. März 1911 genommen. Eine außerordentliche Plenarversammlung, die er selbst noch auf den 14. März berufen, wählte unter dem Vorsitz von Hrn. Conze, der in dankenswerter Weise die Geschäfte des Generalsekretars vertretungsweise übernommen hatte, zu seinem Nachfolger den bisherigen Direktor der Römisch-Germanischen Kommission, Hrn. Hans Dragendorff, der, nachdem Se. Majestät der Kaiser die Wahl bestätigt hatte, mit dem Beginn des neuen Rechnungsjahres sein Amt als Generalsekretar antrat.

Außer den bereits Genannten hat das Institut durch den Tod verloren: aus der Reihe seiner Ehrenmitglieder A. von Nelidow in Paris am 18. September 1910; von den ordentlichen Mitgliedern L. Jacobi in Homburg v. d. H. am 24. September 1910, G. Weber in Smyrna am 15. Oktober 1910; von den korrespondierenden Mitgliedern Conte A. Cozza in Rom, G. Tomassetti in Rom am 26. Januar 1911; G. Vyzantinos in Athen am 7. Dezember 1910.

Neu ernannt wurden: zu ordentlichen Mitgliedern O. von Sarwey in Berlin und P. Schazmann in Genf; zu korrespondierenden Mitgliedern M. Bang in Berlin, E. R. Fiechter in München, A. Haseloff in Rom,

R. Hausmann in Dorpat, V. von Holbach in Mytilene, H. Kohl in Berlin, D. Krencker in Quedlinburg, F. Leonhard in Freiburg i. Br., M. P. Nilsson in Lund, T. Rivoira in Rom, R. von Scala in Innsbruck, R. Schultze in Bonn, B. Schulz in Hannover, J. Sieveking in München, A. G. Sophianos in Pergamon, P. Steiner in Frankfurt a. M., A. J. B. Wace in Cambridge und M. von Zelinicki in Berlin.

In der ordentlichen Plenarversammlung der Zentraldirektion, die vom 18. bis 20. April 1910 stattfand, wurden die HH. Loeschcke in Bonn und Winter in Straßburg zu auswärtigen Mitgliedern der Zentraldirektion gewählt. Die Königliche Akademie der Wissenschaften entsandte die HH. von Wilamowitz-Moellendorff und Conze nach Ablauf ihrer Mandate auf weitere 5 Jahre in die Zentraldirektion und übertrug nach dem Ableben des Hrn. Kekule von Stradonitz dessen Mandat Hrn. Conze.

Die archäologischen Jahresstipendien wurden den HH. Drexel, Fimmen, Ippel und S. Loeschcke verliehen, das Stipendium für christliche Archäologie Hrn. Michel.

Der Generalsekretar Puchstein unternahm vom 21. September bis 23. November 1910 eine Studienreise nach Nordafrika und vom 23. Februar bis 2. März 1911 eine Informationsreise nach Rom.

Das Manuskript der Boghasköi-Publikation ist von Hrn. Puchstein so weit gefördert worden, daß ihr baldiges Erscheinen auch nach seinem Ableben gesichert ist. Auch Hr. L. Curtius hat den von ihm übernommenen Teil der Publikation fördern können.

Das zweite Heft der Akropolisvasen und die Veröffentlichung der Campanareliefs wurden im Druck vollendet. Ersteres ist mittlerweile bereits erschienen; das Erscheinen des Letzteren steht unmittelbar bevor. Auch die übrigen Serien- und sonstigen im Gange befindlichen Publikationen wurden von ihren Bearbeitern nach Möglichkeit gefördert.

Vom Jahrbuch erschien der XXV. Band. Bei seiner Redaktion wurde der Generalsekretar von Hrn. Brandis in Jena und seit dem 1. September 1910 wiederum von Hrn. Malten unterstützt.

Eine schon seit mehreren Jahren in Gemeinschaft mit der Generalverwaltung der Königlichen Museen im Anschluß an die Untersuchung von Baalbek geplante Unternehmung mußte leider auch in diesem Jahr aus Mangel an Mitteln unterbleiben.

Mit aufrichtigem Dank dürfen wir erwähnen, daß der Zentraldirektion von einer Anzahl von Gönnern des Instituts für die nächsten Jahre eine feste Summe zur Verfügung gestellt ist, die gesondert verwaltet, der Zentraldirektion die Möglichkeit geben soll, größere Mittel als bisher bedeutsamen wissenschaftlichen Unternehmungen und Veröffentlichungen zuzuwenden.

Die römische Zweiganstalt wurde während des Geschäftsjahres 1910 von Hrn. R. Delbrueck kommissarisch verwaltet, der bald nach dem Beginn des neuen Geschäftsjahres von Sr. Majestät dem Kaiser zum I. Sekretar ernannt wurde. In der Verwaltung des Sekretariats wurde er von den HH. Fimmen und Hoffa unterstützt, während Hr. von Mercklin, zeitweise von Frl. Gütschow unterstützt, an der Vollendung des Mau'schen Realkatalogs der Bibliothek arbeitete. Hr. Dr. Vogt übernahm am 1. Januar die Aufgabe, einen neuen Nominalkatalog der Bibliothek herzustellen.

Hr. Delbrueck war vom 26. Juli bis 13. Oktober beurlaubt. Im Winter hielt er eine Anzahl öffentlicher Vorträge, wobei er in dankenswerter Weise von den HH. Wilpert, Deubner und Hoffa unterstützt wurde. Neu eingeführt wurden Besprechungen zum Zweck möglichst gründlichen Studiums einzelner Denkmäler, bei denen die Vorträge zum Teil von den Teilnehmern selbst gehalten wurden.

Der XXIV. und XXV. Band der Römischen Mitteilungen wurden unter der Redaktion des I. Sekretars abgeschlossen; Hr. Amelung hat die Ausarbeitung des Textes zum III. Bande des Katalogs der Skulpturen des Vatikan begonnen.

Daß der Bibliothek besondere Pflege zugewandt wurde, zeigt u. a. schon die erwähnte Inangriffnahme eines neuen Nominalkatalogs. Der Bücherbestand wurde um 887 Werke vermehrt, unter denen, wie wir mit Dank erwähnen dürfen, sich wiederum zahlreiche wertvolle Geschenke befinden. Auch die Neuordnung der Photographien ist vollendet.

Endlich darf erwähnt werden, daß Dank einer besonderen Bewilligung seitens des Reiches eine Anzahl dringender Reparaturen und Änderungen an dem Institutsgebäude sowie Ausbesserungen und notwendige Ergänzungen des Inventars vorgenommen werden konnten.

In Athen fiel die wissenschaftliche und geschäftliche Leitung fast ganz dem II. Sekretar, Hrn. Karo, zu, der dabei von den HH. Kurt Müller und Stauck unterstützt wurde. Hr. Dörpfeld, der längere Zeit beurlaubt war, leitete im April und Mai, von Hrn. Kurt Müller unterstützt, die Ausgrabungen in Tiryns und vom September bis November die Ausgrabungen in Pergamon. Im Oktober erklärte Hr. Dörpfeld die Ruinen von Pergamon und hielt im November und Dezember einige Vorträge im Dionysostheater und auf der Akropolis, während Hr. Karo im Winter wöchentlich zweimal im Nationalmuseum, Hr. K. Müller wöchentlich einmal auf der Akropolis vortrug.

Außer gemeinsamen Reisen in Attika, Böotien und Euböa und den üblichen Frühjahrsreisen nach Delphi und Olympia fand eine längere Reise nach Kreta statt.

Die Ausgrabungen in den älteren Schichten der Burg von Tiryns wurden fortgesetzt und ergaben u. a. wertvolle Reste von Wandmalereien. Die Veröffentlichung der Ergebnisse steht bevor. In Pergamon wurde die Ausgrabung des Demeterbezirks fortgesetzt, die der großen Thermen des oberen Gymnasiums vollendet. Daneben erfolgte mit Mitteln aus dem Iwanoffonds im Gebiete von Pergamon die Entdeckung und Freilegung des von Philetairos gegründeten Meterheiligtums auf dem Jünd-Dag durch die HH. Conze und Schazmann.

Von den Athenischen Mitteilungen ist Band XXXV und XXXVI Heft 1 erschienen, der Druck des Generalregisters zu Band I—XXX fortgesetzt worden. Der Bestand der Bibliothek vermehrte sich, auch hier zum Teil durch Schenkungen, um 316 Nummern. Einen besonders bedeutenden Zuwachs hatte die Photographie- und Negativsammlung zu verzeichnen, auch sie teils durch dankenswerte große Schenkungen der HH. Brückner, Hiller von Gaertringen und K. Müller. Einen Katalog der Negative unternahm Frl. Dr. Bieber vorzubereiten.

Auch die Römisch-Germanische Kommission hatte im Berichtsjahre schwere Verluste zu beklagen. Hr. Prof. von Herzog war durch seinen Gesundheitszustand genötigt, sein Mandat in der Kommission niederzulegen, das von der Königlich Württembergischen Regierung Hrn. Prof. Dr. Goessler in Stuttgart übertragen wurde. Am 24. September starb in Homburg Hr. Geh. Baurat Prof. Jacobi, dessen Name mit der neuen Periode der Limesforschung stets verbunden bleiben wird als eines der tüchtigsten und erfolgreichsten Mitarbeiter auf diesem Gebiet. Sein Sitz in der Kommission ist von der Königlich Preußischen Staatsregierung seinem Amtsnachfolger, Hrn. Baurat H. Jacobi, übertragen worden.

Die Gesamtsitzung der Kommission fand am 18. März 1911 statt. Als Hilfsarbeiter standen wie bisher die HH. Kropatscheck und Steiner dem Direktor zur Seite. Hr. Steiner folgte mit Ende des Geschäftsjahres einer Berufung an das Trierer Provinzialmuseum, wird jedoch seine spezielle Aufgabe, die von der Kommission und der Königlich Preußischen Akademie gemeinsam unternommene Herausgabe der römischen Ziegelstempel, weiter beibehalten.

Mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln und zum Teil auch durch persönliche Mitarbeit ihres Personals konnte die Kommission die bisher geförderten Unternehmungen, namentlich die Grabungen in Haltern, Oberaden, Cannstatt, auf der Altenburg bei Niedenstein in Hessen, Alzey in Rheinhessen weiter unterstützen. Kleinere Grabungen, vor allem Ringwalluntersuchungen in Nassau und im Elsaß, eine Grabung unter Sta. Maria im Kapitol in Köln und wichtige

Grabungen in neolithischen Wohnplätzen der Frankfurter Gegend traten hinzu.

Das III. Heft der von Hrn. Ohlenschlager herausgegebenen »Römischen Überreste in Bayern« erschien.

Mit dem gegen Ende des Berichtsjahres ausgegebenen, von Hrn. Steiner bearbeiteten Katalog des Museums von Xanten eröffnete die Kommission eine Serie von wissenschaftlichen Katalogen kleinerer Altertumssammlungen, von denen mehrere weitere sich in Vorbereitung befinden und bald nachfolgen werden. Auch die übrigen von der Kommission unterstützten Publikationen sind gefördert und zum Teil der Vollendung nahe gebracht.

Außer den üblichen Reisen in seinem Arbeitsgebiete unternahm der Direktor eine Studienreise nach dem mittleren und südwestlichen Frankreich; eine zweite Reise führte ihn mit zehn Teilnehmern in die Schweiz und nach Straßburg. Er nahm ferner an den Verbandstagen in Xanten und in Bonn und an dem Denkmalspflegetag in Danzig teil.

Der Direktion des Norddeutschen Lloyd und dem Verwaltungsrate des Österreichischen Lloyd schulden wir auch in diesem Jahre Dank für die Vergünstigungen, die unseren Beamten und Stipendiaten sowie einer Anzahl Gelehrten gewährt worden sind.

Adresse an Hrn. Wilhelm Waldeyer zum 50jährigen Doktorjubiläum am 23. Juli 1911.

Hochgeehrter Herr Kollege!

An der Universität Berlin, der Sie seit 28 Jahren als einer ihrer erfolgreichsten Lehrer angehören, haben Sie die medizinische Doktorwürde im Juli 1861 mit einer Dissertation erlangt, deren Titel: »De claviculae articulis et functione« schon auf Ihren zukünftigen Beruf hindeutete. Zwischen Promotion und Berufung nach Berlin im Jahre 1883 liegen Ihre Lehr- und Wanderjahre, in welchen Sie Ihre weit umfassenden und festgefügten Kenntnisse auf dem Gesamtgebiet der Anatomie erworben haben, als Assistent am Physiologischen Institut in Königsberg, als Privatdozent der Anatomie in Breslau und als Professor der pathologischen Anatomie an derselben Universität. Ihre in dieser Zeit erschienene wissenschaftliche Schrift: »Die Untersuchung über Bau und Entwicklung der Karzinome« und namentlich Ihre berühmte Monographie: »Eierstock und Ei« sprachen so deutlich von Ihrem hervorragenden Forschertalent, daß, als die tüchtigsten Lehrkräfte aus Deutschland an die Universität Straßburg herangezogen werden sollten, die Wahl auf den noch jugendlichen Breslauer Anatomen fiel.

Doch auch diese ehrenvolle Stellung wurde nur die Vorbereitung für die größere und schwierigere Aufgabe, die Ihnen elf Jahre später die Berufung nach Berlin brachte. Galt es doch jetzt, an der Universität der Reichshauptstadt den anatomischen Unterricht, der zu vielen berechtigten Beschwerden Anlaß gegeben hatte, von Grund aus zu reformieren. In kürzester Zeit haben Sie auch diese Aufgabe in glänzender Weise gelöst und in Berlin ein dankbares Feld gefunden, um Ihr Organisationstalent und Ihre reichen Gaben als anatomischer Lehrer zu entfalten. Unterstützt von einer beneidenswerten Gesundheit und von einer nie erlahmenden Arbeitskraft haben Sie von früh bis spät in Ihrem anatomischen Institut eine Tätigkeit entfaltet, in der es nur wenige Ihnen gleichtun werden, in zahlreichen Vorlesungen, in der harten Arbeit des Präpariersaales und als Examinator. Und trotzdem blieb Ihnen noch Zeit, durch eine große Reihe anatomischer

Untersuchungen die von Ihnen vertretene Wissenschaft zu fördern: den Bau und die Entwicklung der menschlichen und tierischen Haare oder das Rückenmark und Gehirn der Anthropoiden zu untersuchen, dann wieder durch Golgis grundlegende Arbeiten angeregt, die Neuronentheorie aufzustellen, in Hertwigs Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre in mustergültiger Weise das Kapitel der Geschlechtszellen zu bearbeiten und ein »Handbuch der topographischen Anatomie des Beckens« herauszugeben. Dazu gesellt sich noch Ihre Tätigkeit in ärztlichen und wissenschaftlichen Vereinen, Ihre Teilnahme an Kongressen des In- und Auslandes als gefeierter Vertreter der deutschen anatomischen Wissenschaft. So blicken Sie heute an Ihrem goldenen Doktorjubiläum zurück auf ein Leben ebenso reich an vorbildlicher Arbeit als auch reich an verdienten Erfolgen.

Mit berechtigtem Stolz zählt die Preußische Akademie der Wissenschaften, die Ihnen heute ihre aufrichtigsten Glückwünsche darbringt, Sie, hochgeehrter Herr Jubilar, zu ihren Mitgliedern. Schon 27 Jahre gehören Sie ihr an und haben in den Sitzungsberichten und Denkschriften viele Ihrer wissenschaftlichen Untersuchungen veröffentlicht. Als unser verehrter du Bois-Reymond in Rücksicht auf sein vorgerücktes Alter seine Stellung niederlegte, haben Sie 1896 zu Ihren vielen andern Arbeiten auf den Wunsch der Akademie auch noch Würde und Aufgaben des ständigen Sekretars für die physikalisch-mathematische Klasse übernommen. Als solcher haben Sie Ihre Arbeitskraft auch für die Aufgaben und das Wohl der Akademie, wo immer sich die Gelegenheit bot, unermüdlich eingesetzt, bei der Leitung der Geschäfte, bei der Regelung der Stiftungen, die in hochherziger Weise für wissenschaftliche Zwecke vermacht wurden, und bei der Vertretung der Berliner Akademie auf den Zusammenkünften der internationalen Assoziation der Akademien der Wissenschaften.

Wenn heute aus Anlaß Ihres goldenen Doktorjubiläums die Akademie auf diesen Ihren vielseitigen Wirkungskreis zurückblickt, so verbindet sie mit den Worten des Dankes, den sie Ihnen für Ihre Tätigkeit als ständiger Sekretar ausspricht, zugleich den aufrichtigen Wunsch, daß Sie in der gleichen körperlichen und geistigen Rüstigkeit, welche sie an Ihnen bewundert, ihr noch viele Jahre als Mitglied angehören mögen.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Zwei Edikte des Germanicus auf einem Papyrus des Berliner Museums.

Von Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff und
F. Zucker
in München.

(Vorgetragen am 13. Juli 1911 [s. oben S. 721].)

Hierzu Taf. V.

1. Ausgabe und Erklärung der Urkunde von F. Zucker.

Nachdem die Papyruspublikationen des vergangenen Jahres für eines der bedeutsamsten Fakta der späteren Geschichte des römischen Reiches, die Verleihung der Zivität an die Provinzialen besseren Rechtes, durch eine gleichzeitige Kopie der constitutio Antoniniana eine willkommene Illustration gebracht hatten[1], können wir heute in dem Papyrus des Berliner Museums, den unsere Tafel reproduziert, ein Dokument aus dem Anfang der Kaiserzeit vorlegen, das wohl in noch höherem Grade des allgemeinsten Interesses sicher ist, denn es bringt uns zwei Edikte des Germanicus aus der Zeit seines ägyptischen Aufenthaltes im Frühjahr 19 n. Chr. In dem ersten untersagt er die eigenmächtigen Requisitionen, die von den Verwaltungsbeamten angestellt wurden, um die Mittel für den Unterhalt und die Beförderung des Prinzen und seines Gefolges aufzubringen, und gibt genauere Anweisungen für die geordnete Durchführung der Erhebungen, wobei er die Leistungen der Untertanen nicht in dem üblichen Umfang in Anspruch nimmt. In dem zweiten Edikt dankt er für die Sympathiekundgebungen der Bevölkerung, verbittet sich aber, ihn mit Titulaturen zu begrüßen, die nur dem Kaiser und der Kaiserinmutter zukommen.

Das Blatt ist oben 11, unten 10.5 cm breit; die Höhe beträgt 27.5 cm; wenn unsere Berechnung des Zeilenverlustes am Anfang das Richtige trifft, müssen wir eine ursprüngliche Höhe von 31—31.5 cm annehmen. Der sehr regelmäßige Vertikalrand der rechten Seite zeigt, daß das Blatt

[1] Pap. Giss. I 40, ed. P. M. Meyer. Siehe dazu Wilcken, Arch. f. Papyrusforsch. V, 426 ff.

durch einen Schnitt abgetrennt worden ist, und zwar zweifellos nach erfolgter Beschriftung, da von den Füllstrichen und den langgezogenen Buchstabenschlüssen vielfach die Enden nicht erhalten sind; außerdem ist am Schluß der lang geratenen Zeile 31 das c abgetrennt worden. Auch der linke Rand kann trotz der Unregelmäßigkeit sehr wohl durch einen Schnitt entstanden sein.

Die Schrift steht auf der Rektoseite; sie wird noch innerhalb des ersten Edikts enger, und in den letzten Zeilen unten stehen die Buchstaben dicht gedrängt und sind zusehends kleiner geworden. Der Charakter der Schrift ist höchst eigenartig. Die stattlich großen Buchstaben sind vielfach unverbunden nebeneinander gereiht und haben daher manchmal fast die Formen der Buchschrift; allein überwiegend sind sie von einer Gestalt, die im Grunde von der Verbindung der Zeichen in der Kursive ausgeht und doch im Widerspruch zu dem Wesen kursiver Formen die Neigung hat, einerseits bei den gekurvten Linien der Kursive die Kurvierung aufs äußerste zu treiben, anderseits die Linien in einem der Buchstabenverbindung entgegengesetzten Sinne zu führen. Auf diese Weise sind manirierte Verbildungen, ich möchte sagen perverse Gestaltungen einzelner Buchstaben entstanden, z. B. η in σκηνώσεις Z. 3, vor ζευγῶν Z. 15, εἰδῆτε Z. 30/31 u. ö. — ν in σκηνώσεις Z. 3, καταλαμβάνεσθαι Z. 3/4, τὴν ἐμὴν Z. 17, ἐστὶν ἔργον Z. 26 — π in ἀποδιάσσεσθαι Z. 16, ἀνθύπατος Z. 28, ἐπιδείκνυσθε Z. 30 usf. Es sind aber auch aus dem Bedürfnis rascher Verbindung heraus arge Willkürlichkeiten entstanden: die Form des ε in ἔργον Z. 26 (vgl. dagegen die Verbindung ερ in περιαιρεῖσθαι zwei Zeilen vorher) und in ἐμῷ ist ganz unerhört; auch die Verschnörkelung des Schluß-ι in παραιτοῦμαι Z. 33 geht über das Maß des Gewöhnlichen hinaus. Wenn dagegen die vier letzten Buchstaben von αὐτοῦ Z. 37 zu einer Reihe ganz gleich aussehender Zeichen geworden sind, so bietet dafür besonders die Kursive des zweiten Jahrhunderts der Kaiserzeit massenhaft Analogien.

Trotz der ungewöhnlich stark ausgeprägten Eigentümlichkeiten ist die Schrift ohne Schwierigkeit als den ersten Jahrzehnten des 1. Jahrhunderts angehörig zu erkennen. Gerade für die Kursive in der Zeit des Tiberius haben wir ziemlich reichliches, und zwar in Faksimiles zugängliches Vergleichsmaterial in den Akten des Nestnephisprozesses[1].

---

[1] Die Reproduktionen und Nachzeichnungen bei Wessely, Specimina, und in P. Lond. II, Tafelband (vgl. etwa Wessely, tab. 1 a, b [diese Stücke noch aus dem Jahre 11[p]] = P. Lond. II plate VII u. VIII; Wess., tab. 3 [15[p]] = Lond. II pl. XI; Wess. tab. 2 = Kenyon, Palaeography of Greek Pap. pl. IV [15[p]]). Vgl. noch etwa P. Lond. III pl. XVII (16[p]): nachlässiger und unregelmäßiger als unser Papyrus geschrieben, aber mit manchen Ähnlichkeiten im ganzen und im einzelnen.

Die größte Ähnlichkeit mit der Schrift unseres Papyrus, ohne dessen Übertreibungen zu teilen, scheinen mir die zwei folgenden, etwas älteren Urkunden zu haben: Oxy. IV 744 aus dem Jahre 1^{a}, reproduziert bei Deissmann, Licht vom Osten (1. Aufl.) S. 107, und BGU. 1002 (Tafel im Indexband III), eine etwa in augusteischer Zeit angefertigte Kopie eines Originals aus dem Jahre 55^{a}[1].

Eine Paragraphos und ein etwas größeres Spatium bezeichnet den Absatz zwischen den beiden Edikten; leerer Raum am Zeilenschluß wird meist durch den lang ausgezogenen Schlußduktus oder durch Füllstriche ausgefüllt. Nun folge der Text.

[Γερμανικὸϲ Καῖϲαρ Ϲεβαϲτοῦ]
[υἱὸϲ, θεοῦ Ϲεβαϲτοῦ υἱωνόϲ,]
[ἀνθύπατοϲ λέγει· εἰϲ τὴν ἐμὴν]
[παρουϲίαν νῦν ἤδη ἀκούων]
ἀ[γγα]ρ[είαϲ . . . . πλοίων]
καὶ κτηνῶν γείνεϲθαι καὶ
ἐπὶ ϲκηνώϲειϲ καταλαμβά-
νεϲθαι ξενίαϲ πρὸϲ βίαν καὶ
καταπλήϲϲεϲθαι τοὺϲ ἰδιώταϲ,
ἀναγκαῖον ἡγηϲάμην δη-
λῶϲαι, ὅτι οὔτε πλοῖον ὑπό τινοϲ
ἢ ὑποζύγιον κατέχεϲθαι βού-
λομαι, εἰ μὴ κατὰ τὴν Βαιβίου
τοῦ ἐμοῦ φίλου καὶ γραμματέωϲ
προϲταγήν, οὔτε ξενίαϲ καταλαμ-
βάνεϲθαι. ἐὰν γὰρ δέῃ, αὐτὸϲ Βαίβιοϲ
ἐκ τοῦ ἴϲου καὶ δικαίου τὰϲ ξενίαϲ
διαδώϲει· καὶ ὑπὲρ τῶν ἀγγαρευ-
ομένων δὲ πλοίων ἢ ζευγῶν
ἀποδίδοϲθαι τοὺϲ μιϲθοὺϲ κατὰ
τὴν ἐμὴν διαγραφὴν κελεύω⟨ι.⟩
τοὺϲ δὲ ἀντιλέγονταϲ ἐπὶ τὸν
γραμματέα μου ἀνάγεϲθαι βού-
λομ[αι, ὃ]ϲ ἢ αὐτὸϲ κωλύϲει ἀδι-
κεῖϲθαι τοὺϲ ἰδιώταϲ ⟨ἢ⟩ ἐμοὶ ἀναν-
γελεῖ. τὰ δὲ διὰ τῆϲ πόλεωϲ διατρέ-
χοντα ὑποζύγια τοὺϲ ἀπαντῶν-

[1] Vorstufen aus ptolemäischer Zeit: Amh. II 35 pl. X [132^{a}], in den Einzelformen noch ganz anders, aber bereits Anbahnung der in den oben aufgezählten Urkunden vorliegenden Entwicklung; Rein. 13 pl. IV [110^{a}], wo sich die Auflösung des charakteristisch Ptolemäischen deutlich ankündigt. Aus den nächstfolgenden Jahrzehnten: P. Hamb. 2 Taf. 1 [59^{p}], P. Amh. II 85 pl. XIII [78^{p}].

von Wilamowitz-Moellendorff und F. Zucker: Zwei Edikte des Germanicus.

τὰς πρὸς βίαν περιαιρεῖσθαι κωλύω·
τοῦτο γὰρ ἤδη ὁμολογουμένης
ληστείας ἐστὶν ἔργον.
Γερμανικὸς Καῖσαρ Σεβασ[τ]οῦ υἱός,
θεοῦ Σεβαστοῦ υἱωνός, ἀνθύπατος
λέγει· τὴν μὲν εὔνοιαν ὑμῶν
ἣν αἰεὶ ἐπιδείκνυσθε, ὅταν με ⟨ε⟩ἴ-
δητε, ἀποδέχομαι· τὰς δὲ ἐπιφθόνου[ς]
ἐμοὶ καὶ ἰσοθέους ἐκφωνήσεις
ὑμῶν ἐξ [ἅ]παντος παραιτοῦμαι.
πρέπουσι γὰρ μόνῳ τῶι σωτῆρι
ὄντως καὶ εὐεργέτῃ τοῦ σύνπαντος
τῶν ἀνθρώπων γένους, τῷ ἐμῷ
πατρὶ καὶ τῇ μητρὶ αὐτοῦ, ἐμῇ δὲ
μάμμῃ. τὰ δὲ ἡμέτερα ἐν ὑποπαρετια
ἐστὶν τῆς ἐκείνων θειότητος, ὡς
ἐὰν μοι μὴ πεισθῆτε, ἀναγκάτε με
μὴ πολλάκις ὑμεῖν ἐνφανίζεσθαι.

Die der ersten erhaltenen Zeile vorausgehenden und Z. 1 habe ich exempli causa ergänzt; das Präskript ist sicher.

Z. 1. Am Zeilenanfang erhalten linke untere Spitze von λ oder δ, wahrscheinlicher λ. Nach 2 (oder 3 wenig Platz beanspruchenden) Buchstaben Zwischenraum unterstes Ende von ρ, doch ist auch φ möglich. Nach etwa 7 Buchstaben unbestimmbare Reste von 3 nicht über die Zeile hinabgehenden Buchstaben.

Z. 20. [ὅ]ς Wilamowitz. αι muß dicht zusammengeschrieben gewesen sein. λ am Zeilenanfang hat den in dieser Schrift üblichen Haken; ein kleiner Fleck am unteren Rande der Lücke darüber täuscht zunächst den Rest eines λ statt λ vor.

Z. 21 habe ich η eingefügt, das der Schreiber offenbar vergessen hat.

Z. 27 ist das τ in σεβαστοῦ ganz abgerieben.

Z. 33 kann man die Zeichen nur εξυπαντος lesen; das Richtige ist ohne Zweifel ἐξ ἅπαντος, vgl. z. B. Dio Prus. 52, 8. π. ὕψους 8, 3. 33, 1.

Z. 38. Leider ist es nicht gelungen, den Schluß sicher zu lesen oder auch nur eine befriedigende Vermutung zur Heilung der wahrscheinlich vorhandenen Korruptel zu finden, obwohl wir die Hilfe der HH. Schubart, Wilcken und Hunt angerufen haben. Sicher scheint zuerst εν; aber selbst da stößt Hr. Schubart an der Verbindung mit dem folgenden Zeichen an, das man am ehesten υ liest, und dahinter πο oder το. Das folgende Zeichen halten die meisten für ein sicheres π; demgegenüber möchte ich auf die Möglichkeit aufmerksam machen,

es mit dem folgenden verbunden zu denken und danach als Η zu fassen, vgl. ὁμολογουμενης Z. 25. Dann sind zwei Zeichen eng verschlungen; ωι, das Hr. Schubart einmal vorschlug, und αρ, für das Hr. Hunt und Wilamowitz eintreten, haben beide mindestens auf diesem Blatte keine genaue Parallele. Darauf folgt π oder, was auch gut geht, τι; ςι scheint nicht undenkbar. Übergeschrieben ist fast sicher α. Also im ganzen ενυπ̣ο̣παρετια, mit dem nichts anzufangen ist. Die umgebenden Wörter τὰ ἡμετέρα --- ἐστὶν τῆς ἐκείνων θειότητος lehren, daß entweder ein Komparativ dastand, etwas wie ὑποδεέστερα, oder ein Substantiv von ἐν regiert; Wilamowitz verfiel gleich zuerst auf ἐν ὑπηρεσίαι; aber das ist weder von seiten des Sinnes noch den Buchstaben gegenüber befriedigend.

Z. 40. Das Futurum ἀναγκᾶτε ist ein neuer Beleg für eine aus Papyri und Inschriften hellenistischer Zeit nicht seltene Mißbildung, vgl. Mayser 357; sonst ist Wortgebrauch und Stil korrekt; ὑμεῖν schrieb man damals meist; daß das kurze ι von ἴδητε Z. 30 diphthongisch geschrieben ist, hat der Kopist verschuldet. Daß das verstummte Iota außer τῶι 34 fehlt, in κελεύωι 17 falsch steht, entspricht der Zeit. Vgl. Crönert, Mem. Gr. Herc. 44. Die Assimilation ἐάμ μοι wird damals schon seltener; den Nasal vor dem Guttural mit ν statt γ zu bezeichnen (Z. 21. 40), ist dagegen erst auf den Inschriften der Kaiserzeit häufig. αἰεί 30 kommt einzeln zu allen Zeiten vor.

Da die Hauptmasse der mit den vorliegenden zusammen gekauften Papyri aus Theadelpheia (Batn Harit) am Westrande des Faijums stammt — allerdings fast durchweg dem 2. Jahrhundert und vereinzelt noch späterer Zeit angehörig —, so darf man mit Wahrscheinlichkeit für den Germanicus-Papyrus die gleiche Provenienz annehmen. Da er aus der Zeit des Germanicus stammt, könnte man in ihm die für die Veröffentlichung in Theadelpheia aus Alexandrien gesandte Abschrift selbst sehen. Allein dem stellen sich Schwierigkeiten entgegen. Das Präskript Γερμανικὸς Καῖσαρ λέγει zeigt, daß uns zwei Edikte[1] vorliegen. Da sie in Alexandrien erlassen sind[2], müssen wir die Form ihrer Publikation nach den erhaltenen offiziellen Exemplaren von Statthalteredikten beurteilen. Der Präfekt übersendet sein Edikt an den Strategen eines jeden νομός mit einem Einführungsschreiben. Der Stratege macht in der Metropolis durch Anschlag das Schreiben samt dem Edikt bekannt, indem er seinerseits einige einleitende Worte vorausschickt, in denen er sich an die Gaubewohner wendet. In die

---

[1] Griechisch διάταγμα, vgl. P. M. Meyer, P. Giss. I 2 S. 26. Dazu οἱ νόμοι καὶ αἱ διατάξεις Compt. r. Acad. d. Inscr. 1905, 160; Schubart, Klio X 50.

[2] Bei Erlassen des Kaisers aus Rom mußte es ausführlicher werden, Pap. Giss. 40 col. II 12—15.

einzelnen Dorfbezirke wurden offenbar vom Strategenamt Kopien dieses Anschlags des Strategen hinausgeschickt, um dort durch Anschlag veröffentlicht zu werden, und eine solche Kopie wäre der vorliegende Papyrus.

Nun gibt freilich unter den auf Stein erhaltenen offiziellen Veröffentlichungen von Statthalteredikten, aus denen die vorausgegangenen Aufstellungen abgeleitet sind, nur das διάταγμα des Vergilius Capito (OIGS. 665 [49[p]] die vollständige Form wieder. Dem Edikt des Tib. Iulius Alexander vom Jahre 69 (OGIS. 669), das wie das vorige in die Pylonenwand des Haupttempels der großen Oase eingegraben ist, geht nur eine einleitende Bekanntmachung des Strategen voraus. Vor dem Edikt des Lusius Geta (Milne, Cat. Gen. Cairo, Greek Inscr., S. 11 [54[p]] aus Soknopaiu Nesos) fehlt die einleitende Bekanntmachung des Strategen. Ich möchte allerdings glauben, daß jede Lokalbehörde ihr Einzelexemplar mit den vollständigen Begleitschreiben erhielt; aber da könnten gewiß allerhand Zufälligkeiten mitspielen.

Wie dem auch sei, wir müssen uns zunächst vergegenwärtigen, wie nach den obigen Ausführungen das vollständige offizielle Exemplar ausgesehen haben wird, das vom Strategenamt in Arsinoe nach Theadelpheia geschickt wurde.

Da die Edikte von einem Angehörigen des Kaiserhauses ausgehen, so würde die die Veröffentlichung betreffende kurze Kundgebung des Strategen hinter, nicht vor die Edikte zu stehen kommen, etwa wie hinter den Epistulae Severi et Caracallae ad Tyranos, CIL. III 781 = Font. iur. Rom.[7] Nr. 89, das Schreiben des Provinzialstatthalters an ἄρχοντες βουλή δῆμος samt dem Vermerk über die Veröffentlichung steht. Dem Text vorausgehen würde ein Einführungsschreiben des Germanicus oder vielmehr wohl seines γραμματεύς καὶ φίλος an den Strategen oder vielleicht auch nur ein Vermerk über die erstmalige Veröffentlichung samt Datierung.

Wenn das erhaltene Blatt nur eine Kolumne einer umfangreichen Urkunde ist, können die postulierten Angaben neben ihm gestanden haben. Aber es sieht ganz so aus, als hätte es für sich bestanden. Dann fehlt hinten die Bekanntmachung des Strategen, und vorn kann vor dem zu ergänzenden Anfange des Edikts höchstens ein ganz kurzer Vermerk, etwa ἀντίγραφον διατάγματος, gestanden haben. Denn das Blatt ist noch in seinem jetzigen Zustand ungewöhnlich hoch. Demnach ist es trotz allem nicht unmöglich, daß uns die von dem Strategen abgesandte Kopie vorliegt; aber ebensogut ist möglich, daß wir nur eine bei irgendeiner Gelegenheit angefertigte Abschrift vor uns haben.

Daß die Edikte in Alexandrien erlassen sind, versteht sich bei dem zweiten von selbst, für das erste zeigen es die Worte 22 τὰ διὰ

τῆς πόλεως διατρέχοντα ὑποζύγια. Die Bedrückungen in den Gauen, gegen die es sich richtet, hatten also schon vor der Abreise des Prinzen begonnen, und die Klagen der Bevölkerung des Landes waren alsbald auch in die Hauptstadt zu ihm gedrungen.

Jetzt endlich können wir an die Ergänzung des verlorenen Anfangs gehen. Mag auch das Blatt nur ein Teil einer vollständigen Urkunde sein, so viel ist klar, daß nur sehr wenig vom Anfang des ersten Ediktes fehlen kann. Es begann mit dem Gedanken: da ich höre, daß für meine παρουσία bereits eigenmächtige Requisitionen von Fahrzeugen und Gespannen vorgenommen werden — damit sind wir bereits bei den ersten erhaltenen Worten. Natürlich ist das ganze Präskript der Zeilen 27—29 einzustellen. Da aber die Schrift zunächst entschieden weitläufiger ist als späterhin, so habe ich auf Grund durchschnittlicher Zählung 3—4 Buchstaben weniger als in Z. 27ff. für die einzelnen Zeilen angesetzt. ἀ[ντα]ρ̣[είας scheint mir gut zu den Resten am Anfang von Z. 1 zu passen, dagegen ließ sich keine den Spuren in der 2. Hälfte der Zeile entsprechende Ergänzung finden.

Schon in ptolemäischer Zeit bestand für die Untertanen die Verpflichtung, dem König und seinem Gefolge und illustren auswärtigen Gästen (wie dem römischen Senator L. Mummius, P. Tebt. I 33 [112[a]]) bei Bereisung des Landes, sowie den königlichen Beamten auf ihren Dienstreisen die Mittel zur Fortbewegung zur Verfügung zu stellen und für Unterkunft und Verpflegung aufzukommen. Selbstverständlich wurde diese Einrichtung von den Römern übernommen. Der Anspruch auf die Leistungen wurde von Berechtigten und Unberechtigten in der unerhörtesten Weise mißbraucht[1], und die Klagen darüber wie die Strafbestimmungen dagegen nahmen kein Ende. Welche Forderungen in ptolemäischer Zeit ein hoher Beamter stellte, davon geben die Forderungs- und die Lieferungsliste für die Reise des Dioiketen Chrysippos durchs Faijum im Jahre 227[a] eine Vorstellung[2]. Klagen über Bedrückungen seitens durchreisender Beamten und Soldaten enthält die bekannte Bittschrift der Priester von Philä, OGIS. 139, und gegen unberechtigte Forderungen der Beamten wendet sich das πρόσταγμα P. Tebt. I 5, 178ff. [118[a]]. In römischer Zeit wurde die Drangsal, die ja in den anderen Provinzen eine stehende Klage ist[3], auch in Ägypten immer ärger; nur wenige

---

[1] πλεονεκτικῶς καὶ ἀναιδῶς τῆς ἐξουσίας ἀποχρῆσθαι im Edikt des Capito, OGIS. 665, 16.

[2] P. P. III 53 (m) S. 152 und P. Grenf. II 14 (b) [auf 227 zu datieren, wie P. P. III S. 152 gezeigt ist]. Während P. Grenf. ein Bericht eines Unterbeamten ist über die bereits beschafften ξένια, enthält das andere Stück das Schreiben eines höheren Beamten (vgl. Z. 12 μὴ κινήσῃς und Z. 14 πρὶν ἂν ἡμεῖς παραγ]ενώμεθα), in welchem eine Liste der zu beschaffenden ξένια aufgestellt wird.

[3] Vgl. die von Dittenberger zu OGIS. 665 Anm. 22 aufgezählten bekannten Inschriften.

Jahre nach dem Edikt des Aemilius Rectus vom Jahre 42 (P. Lond. III, S. 107f.), in welchem die Berechtigung zur Inanspruchnahme der Leistungen an die διπλώματα des Präfekten geknüpft wurde, mußte Vergilius Capito (im Jahre 49, OGIS. 665, 24f.) die alten Bestimmungen von neuem einschärfen. Wenn nun gar der Herr der Welt auf Reisen war, so stiegen die Kosten und oft die Bedrängnisse ins ungeheure[1], und man empfand es als eine besondere Wohltat, wenn der Kaiser mäßige Ansprüche stellte[2]. Es kommt nun für uns darauf an, die sonstige Praxis festzustellen und daran die Bestimmungen des ersten Edikts im einzelnen zu messen[3].

Der Besuch des Königs, in römischer Zeit des Kaisers oder Statthalters, heißt in der Regel παρουσία[4], man hätte also von der παρουσία Γερμανικοῦ Καίσαρος zu reden. Die dafür aufzubringenden Leistungen, die gelegentlich auch als παρουσίαι[5], mit einem ganz allgemeinen Ausdruck als ἐπιταγεία[6] bezeichnet werden, zerfallen in zwei große Gruppen, Leistungen für Fortbewegung der Reisegesellschaft und ihres Gepäcks und für Verpflegung; diese Zweiteilung tritt auch im Edikt des Germanicus, Z. 1—4, 7—12, 12—17 deutlich hervor. Die ersteren werden unter dem Terminus technicus ἀγγαρεῖαι[7] zusammengefaßt — darüber nachher; für die letzteren kommen verschiedene Bezeichnungen vor: Germanicus spricht Z. 4 und 11 von ξενίαι, die den πλοῖα und ὑποζύγια gegenübergestellt sind. Daß damit nicht etwa bloß »Gastgeschenke« gemeint sind, zeigt P. Grenf. II 14b [227ᵃ], wo auf dem Verso alles Bereitgestellte als ξένια bezeichnet wird, während auf dem Recto —

---

[1] Vgl. etwa, was Plin. paneg. 20, wenn auch gewiß übertreibend, vom Transitus Domitians erzählt. W. Weber, Untersuch. zur Geschichte des Kaisers Hadrian 183 A. 650.

[2] Siehe Plin. a. a. O. über Trajan., Vita Pii c. 7.

[3] Vgl. im allgemeinen Deissmann, Licht vom Osten 268ff., Wilcken, Ostraka 374ff., 389f.

[4] König: P. P. II 39 (e) 18 [3. Jahrh.]; Tebt. I 48, 12ff. [etwa 113ᵃ]; Tebt. I 116, 57 [2. Jahrh.]. Königin: Ostr. II 1481, 2 [wahrscheinlich 107ᵃ, nach Bouché-Leclercq, Hist. des Lag. III 309ᵃ]. διοικητής Grenf. II 14b; P. P. III 53 (m) S. 152 [beide 227ᵃ]. Präfekt: Ostr. II 1372, 4 [33ᵖ]. (παρουσία eines ἑκατοντάρχης P. class. Philol. III 453 col. X, 17.) — ἐπιδημία vom Kaiser BGU. 266 [215/16]; gebräuchlicher in Griechenland. Vom Präfekten: Pap. Straßb. Graec. 1168 = Arch. IV 115ff. — εἴσοδος· Lond. III S. 112 [145/47]; zu Z. 4 bemerkt Wilcken, Arch. IV 541 A. 1: ἔνοδον muß verschrieben sein für εἴσοδον. — ἄφιξις vom König: P. P. II [43] = III S. 111 (7) [verbessert]. Nicht gebräuchlich scheint in Ägypten πάροδος zu sein (CIG. 2058, 9 [Saitaphernes]; Mommsen, Marm. Ancyr. [Berl. Dissert. 1874] S. 6 Nr. 5, 8ff. [Hadrian und sein Heer]).

[5] OGIS. 139, 8f.: ἀναγκάζουσι ἡμᾶς παρουσίας αὐτοῖς ποιεῖσθαι οὐχ ἑκόντας.

[6] P. Lond. III S. 112 [145/47ᵖ].

[7] P. Tebt. I 5, 178ff. [118ᵃ] Lond. III S. 107, Z. 2ff. [42ᵖ]; OGIS. 665, 19f. [49ᵖ]. An sämtlichen Stellen ist ἀγγαρεύειν bzw. ἀγγαρεία verwendet, die andere Gruppe von Leistungen verschieden bezeichnet. Nachträglich sah ich, daß auch Wilcken, Arch. IV 539 auf die Zweiteilung kurz hingewiesen hat.

von den Leistungen für Transport usw. abgesehen — lauter Lieferungen für die Verpflegung aufgezählt werden, und zwar solche für den Aufenthalt an Ort und Stelle, und außerdem ὅδια, d. h. Proviant für die Reise. Auch im Tebt. I 33 [112ᵃ] scheinen unter den ὑπογεγραμμένα ξένια Proviantvorräte verstanden werden zu müssen, denn in den verstümmelten Schlußzeilen, welche die Liste der ξένια enthielt, ist wenigstens ἄρτοι erhalten. Das gleiche ergibt sich aus P. P. II 10 (1) = III 32 (a), wonach die βασιλικοὶ χηνοβοσκοί Gänse als ξένια zu liefern haben, und εἰς δαπάνας καὶ ξενίας αὐτῶν[1] im Edikt des Capito OGIS. 665, 19f. meint dasselbe. ἐφόδια finden sich im Edikt des Aemilius Rectus, P. Lond. III S. 107 Z. 2 ff[2]. Als allgemeiner Ausdruck für die Verpflegung findet sich ἀγορά (für die παρουσία des Königs) in Tebt. I 48 [etwa 113ᵃ] = annona, wie die Herausgeber richtig bemerken[3]. Wieviel für die Verpflegung aufzubringen war, ersieht man aus P. Grenf. II 14 (b) und P. P. III 53 (m) S. 152; nach dem Berichte des Unterbeamten im ersteren Schreiben hat der ihm unterstellte Bezirk für die παρουσία des Finanzministers geliefert: 10 λευκομέτωποι, 5 zahme Gänse, 50 Hühner; als Reiseproviant: 50 Gänse, 200 Hühner, 100 Tauben. Die auf einen größern Bezirk sich beziehende Forderungsliste des andern Schreibens ist entsprechend umfangreicher. Vgl. auch die Lieferungen in dem Verzeichnis von Lieferungspflichtigen, das die Stadtschreiber von Hermupolis aufstellten P. Lond. III S. 112 [145/47].

Daß außer den Lieferungen für die Verpflegung gelegentlich noch Beiträge für Ehrengeschenke gefordert wurden, wie für goldene Kränze aus Anlaß der παρουσία des Königs P. P. 39 (e) (2) Z. 18, (8) Z. 24, ist gewiß auch für die Zeit anzunehmen, in welcher das στεφανικόν zu einer festen Abgabe geworden war[4].

Was nun die Unterkunft betrifft, so wohnte der König in eigenen καταλύσεις (P. P. II 14 (1 b) Z. 2 und 4 S. [48] und 14 (1 c) S. [49]).

---

[1] Gegen Wilcken, Ostr. I 389 hat Otto, Priester und Tempel I 418 (Nachtr. zu S. 282), wohl recht, wenn er die βασιλικοὶ χηνοβοσκοί mit den βασιλικοὶ γεωργοί in Parallele stellt als »Pächter der königlichen Gänseherden«, und es für unglaubhaft hält, daß auch selbstverwaltetes königliches Eigentum zur Lieferung von ξένια herangezogen wurde.

[2] Nebenbei sei bemerkt, daß das Edikt des Germanicus Z. 4 und 13 neue Belege für die Form ξενίαι neben ξένια gibt und so auch durch eine Urkunde ägyptischer Herkunft die Lesung der drei Abschriften des Edikts des Capito bestätigt wird. Wilcken, Arch. IV 539 Anm. 1 hat seine frühere Korrektur »ξένια ἑαυτῶν«, die Dittenberger angenommen hatte, wegen des durchgängigen Gebrauches von ξενίαι in der Inschrift von Skaptopara wieder zurückgezogen.

[3] Annona ist der technische Ausdruck für den Reisebedarf des Kaisers und den Proviant des Heeres (Hirschfeld, Verwaltungsbeamte[2] 195 Anm. 1); vgl. annona sacrae expeditionis CIL. XIII 1807 [vor 241[p]].

[4] Siehe Wilckens Behandlung des στεφανικόν im Kapitel »Steuern« Ostr. I.

In römischer Zeit dienten πραιτώρια zur Unterkunft der Statthalter[1]. Solche wird auch Germanicus benutzt haben; sein Gefolge wird in Privathäusern einquartiert worden sein, für deren Ausstattung, wie es scheint, auch gelegentlich von den Einwohnern gesorgt werden mußte. In Tebt. I 33 wird nicht nur die Herstellung von αὐλαί für den römischen Senator angeordnet, sondern auch verlangt, τ[ὰ] εἰς τὸν τῆς αὐλῆς ἀπαρτισμὸν zu beschaffen. Es bestand nicht nur hohen, sondern auch niederen Beamten und vor allem durchmarschierenden Truppen gegenüber die Verpflichtung, in den Häusern Quartier zu geben; vgl. OGIS. I 39, Nr. 665, 21. Leicht erklärlicherweise wurde die ἐπισταθμία zu einer besonders drückenden Last, der sich zu entziehen die Leute alles Mögliche versuchten (vgl. P. P. II 12 (1) = III 29 (a))[2] und die Veranlassung zu fortwährenden Klagen war (vgl. die vorhin genannten Stellen)[3]. Euergetes II. (Tebt. I 5, 168—177 [118[a]]) verlieh den στρατευόμενοι Ἕλληνες, den Priestern, den βασιλικοὶ γεωργοί und den Monopolarbeitern die ἀνεπισταθμία, und zwar für den Besitz eines Hauses; seine anderen Häuser mußte ein Besitzer, wie üblich, zur Hälfte für Einquartierung freigeben.

Besonders hohe Besuche gaben oft noch Anlaß, den Bewohnern Leistungen aufzuerlegen, die bei den gewöhnlichen παρουσίαι in Wegfall kamen. In dem Schreiben P. P. II 13 (18a) Z. 4ff. und 11ff. S. [43] wird angeordnet, πρὸς τὴν τοῦ βασιλέως ἄφιξιν das Terrain bei den Schleusen des Bahr Jussuf aufzuschütten und einzuebnen. In Voraussicht des Besuches des διοικητής wird in P. Grenf. II 14 (b) der Unterbeamte angewiesen, auch für die ὁδοποιία zu sorgen, und für den Senator Mummius (Tebt. I 33) werden αἵ τε αὐλαὶ - - καὶ αἱ ἀπὸ τούτων ἐπιβατήριαι hergestellt. Gewiß hat man auch für Germanicus überall die Wege instand gesetzt und Landungsstellen hergerichtet[4].

Die zweite Gattung von Leistungen gilt dem Transport der Reisenden und ihres Gepäcks. Mit einem persischen Lehnwort bezeichnet man das zwangsweise Heranziehen zu einer öffentlichen

---

[1] Für Ägypten belegt durch das Testament des Abraham, P. Lond. I S. 234, 46 und, nach Wilckens Ergänzung, auch P. Straßb. Gr. 1168 = Arch. IV 116, Z. 13 [258[p]]. Man darf vielleicht daran erinnern, daß heutzutage überall in Ägypten rest-houses für die reisenden Beamten, in erster Linie die Irrigationsingenieure, errichtet sind.

[2] Vgl. Otto, Priester und Tempel I 169f., II 64.

[3] Hier ist besonders auf die von Dittenberger, OGIS. Nr. 665, Anm. 22 aufgezählten Inschriften als Belege aus anderen Teilen des Reiches hinzuweisen.

[4] Es handelt sich natürlich um die Strecken von den Landungsstellen am Fluß zu den Sehenswürdigkeiten am Wüstenrand. Als der jetzige Khedive vor einer Reihe von Jahren die Königsgräber auf der Westseite von Theben besuchte, wurde der Weg durch das Felsental eigens als Straße angelegt. — Ausbesserung der Straßen im Gebiet von Trözen aus Anlaß von Hadrians Besuch: IG. IV 758, 4ff. Vgl. W. Weber, Hadrian 183.

Leistung, und zwar meist das Requirieren von Tieren oder von Fahrzeugen irgendwelcher Art zum Zweck von Transporten[1] als ἀγγαρεύειν, und die Forderung ebenso wie die Leistung als ἀγγαρεία. Mehrfach erscheint das Verbum mit »Vokalschwächung« (Mayser, Gramm. d. ptol. Pap. 42f.) in der vulgären Form ἐγγαρεύειν. Indem ich im übrigen auf Rostowzew, Angariae, Klio VI 249ff. [dazu Wilcken, Arch. IV 228] und Preisigke, Klio VII 275 verweise, gebe ich folgende Übersicht über die hierher gehörigen Tatsachen. In der weitaus häufigsten Verbindung wird es auf die Tiere oder Fahrzeuge bezogen: so im Edikt des Germanicus 14f.: ὑπὲρ τῶν ἀγγαρευομένων δὲ πλοίων ἢ ζευγῶν, ferner P. P. II 20 IV (3. Jahrh.) = III S. 76 IV, Z. 5 λέμβου ἀγγαρευθέντος, 14 ἀγγαρεύσας τὸν λέμβον. Tebt. I 5, 181f. μηδὲ κτήνη αὐτῶν ἐγγαρεύειν (vgl. κτηνῶν, scil. ἀγγαρείας im Edikt des Germanicus Z. 2) Z. 252 μηθένα ἐγγαρεύειν πλοῖα (an diesen beiden letzteren Stellen hat Wilcken, Arch. III 325 ἐπαρετεῖν in ἐγγαρεύειν korrigiert). Unpubl. Berl. Pap. Nr. 11473 R, Z. 4f. ὄν[ο]ς ἐνγαρευθεῖσα, Z. 7f. σὺν ἡμοθητίοσειν (sic) καὶ αὐτοῖς ἐνγαρευθεῖσει (sic) [261^{p}]. Vgl. dazu Joseph. Ant. XIII 52 (aus dem Schreiben Demetrios I. Soter von Syrien an Jonathan und das jüdische Volk: κελεύω δὲ μηδὲ ἀγγαρεύεσθαι τὰ Ἰουδαίων ὑποζύγια. — Ohne bestimmtes Objekt OGIS. 665, 24 [49^{p}] μηδὲν λαμβάνειν μηδὲ ἀνγαρεύειν.

Das Substantiv ἀγγαρεία begegnet im Edikt des Capito Z. 20: ἀνγαρειῶν ὀνόματι. Syll.² 932 [202^{p}] Z. 53 φρουρῶν καὶ ἀνγαρειῶν ἄνεσιν. P. Lond. IV Nr. 1356 [710^{p}] Z. 11 ἀγγαρεῖαι τοῦ δημοσίου (mit Recht von Bell als personal services gefaßt). Außerdem glaube ich in der 1. Zeile des Edikts des Germanicus ἀ[γγα]ρ[είας] herstellen zu dürfen, und in BGU. 266 [215/16] möchte ich lesen παρέ[σχον (so muß es offenbar heißen statt παρέ[δωκα) κα]μήλους τελείους δύο ε[ἰς ἀγγαρείαν (das scheint mir besser zu passen als Wilckens πανήγυριν oder ἑορτήν)] γεγενημένην ἐξ ἐπιδη[μείας κτλ.[2] Gelegentlich wird ἀγγαρεύειν auch auf die Personen bezogen, die zur Leistung herangezogen werden: P. Lond. III S. 107 (c) [42^{p}] Z. 3: μηδενὶ ἐξέστω ἐνγαρεύειν τοὺς ἐπὶ τῆς χώρας[3].

---

[1] Phot. Berolin. (verkürzt Suid. Bekk. An. 395) gibt mehrere reiche Glossen. Darin ἀγγαρεύεσθαι· τὸ εἰς δημοσίαν χρείαν ὑπηρετεῖν .... ἀγγαρείαν· ἀνάγκην ἀκούσιον λέγομεν καὶ τὴν ἐκ βίας γινομένην ὑπηρεσίαν .... ἀγγαρεύεσθαι καλοῦσιν ὥσπερ ἡμεῖς νῦν τὸ εἰς φορτηγίαν ἢ τοιαύτην τινὰ ὑπηρεσίαν ἄγειν. Aus dieser häufigen Verwendung entwickelten sich für die Ableitungen eine Reihe von Bedeutungen: angariae heißen die schweren Transportwagen und die sie fortbewegenden Tiere u. a. m.

[2] Nebenbei sei zum Titel des Schreibens des Libanius ὑπὲρ τῶν γεωργῶν περὶ τῶν ἀγγαρειῶν bemerkt, daß, wie Foerster, ed. tom. III 469 A. 2 hervorhebt, das Wort nie bei L. in dieser Bedeutung vorkommt und wohl von einem byzantinischen Grammatiker eingesetzt ist. Rostowzew freilich (Klio VI 252 A. 2) bezweifelt dies.

[3] In dem Papyrus Wessely, Stud. pal. X 299ʳ 1 ist es nicht sicher (s. Wilcken, Arch. V 450), ob zu lesen ist ὀνόμ(ατα) ἀγγ(αρευτῶν) oder ἀγγ(αρευθέντων) καὶ ἄλλ(ων)

ἀγγαρεῖαι können auch in der Lieferung von Transportmitteln für die Naturallieferung bestehen, und auch da hören wir Klagen über unrechtmäßige Beanspruchung, vgl. die genannten Stellen in den Edikten des Rectus und des Capito, besonders Tebt. I 5, 252 μηδένα ἐγγαρεύειν πλοῖα κατὰ μηδεμίαν παρεύρεσιν εἰς τὰς ἰδίας χρείας, 182 μηδὲ κτήνη αὐτῶν ἐγγαρεύειν ἐπί τι τῶν ἰδίων. Ein διοικητής benötigt 5 ὄνοι βαδισταί (Reitesel) und 40 ὄνοι σκευοφόροι, P. Grenf. II 14 (b). Zusammenfassend haben wir zu den beiden Gruppen der für die παρουσίαι geforderten Leistungen zunächst terminologisch zu bemerken: das Liefern der Naturalbeiträge und das Stellen der Fahrzeuge und Tiere wird als παροχή bezeichnet: Lond. III S. 112 Kol. I 1 ff.: - - αἰτούμενοι (sic!) ὑπὸ σοῦ ὀνόματα ἐπὶ παροχῆς τῶν ἑτοιμαζομένων ἐπιτηδείων. Wessely, Stud. pal. X Nr. 209^r 1, zitiert S. 804 Anm. 3. Daher παρέχειν liefern, stellen: Lond. II S. 74 [163^p] Z. 9 παρέσχον εἰς κυριακὰς χρείας[1] —. Der Ausdruck ἑτοιμάζειν, der uns an der zuerst zitierten Stelle begegnet ist, und z. B. in Grenf. II 14 (b) sich findet (vgl. Wilcken, Arch. IV 541), scheint auf das Bereitstellen von seiten der Beamten bezogen werden zu müssen. Das Einfordern der Leistungen, das Beschlagnahmen der Naturalien, Fahrzeuge und Tiere und das Heranziehen der Personen wird durch λαμβάνειν, καταλαμβάνειν, κατέχειν ausgedrückt: 1. Edikt des Germanicus Z. 3, 4, 11; OGIS 665, 24.

Ihrer Natur nach sind die Leistungen für die παρουσία außerordentliche; terminologisch tritt dies deutlich hervor in P. Tebt. I 48, 12 ff. [etwa 113^a], wo der Komarch und die πρεσβύτεροι beschäftigt sind, andere Steuern einzutreiben und (ἐκπληρῶσαι) καὶ τὴν ἐπιγεγραμμένην πρὸς τὴν τοῦ βασιλέως παρουσίαν ἀγοράν — Grenfell-Hunt heben hervor, daß ἐπιγράφειν das Auflegen einer außerordentlichen Leistung [ἐπιγραφή, Tebt. I 5, 59] bezeichnet[2]. Interessant ist in dieser Hinsicht auch die oben zitierte Stelle in P. Lond. IV Nr. 1356, 10 f.: ἐξ[ισῶσαι τὸν μοιρασμὸν δι' οὗπερ διαστέλλοντ(αι) [τὰ ἐκστ]ραορδινάρια καὶ ἀγγαρεῖαι τοῦ δημοσίου. Bell bemerkt hierzu: *this shows that these* (die ἀγγαρεῖαι) *like the taxes, were assigned on the basis of a regular assessment.* Ich glaube,

---

καμόντ(ων) εἰ(ς) παρ(ο)χ(ὰς) [oder -ῶν] παγαρχ(ίας) [-ου] Μέμφεως. Mit den ἀγγαρευταί, die zahllose Male in den neuen Londoner Urkunden aus arabischer Zeit erscheinen, hat es eine besondere Bewandtnis. Bell hält sie für foremen oder superintendents. Da sie meist mit der ὑπουργία τῶν καράβων ἐν τῇ νήσῳ Βαβυλῶνος verknüpft sind, so scheint mir die Lösung der Frage in der Angabe bei Bekk. Anecd. I 325 s. v. ἀγγαροβαρεῖν, die Bell nicht herangezogen hat, zu liegen: τίθεται δὲ καὶ - - ἐπὶ τῶν τοῦ λιμένος παραφυλάκων.

[1] Vgl. auch ὑδροπαροχία Arch. IV 116, 12, wo es sich freilich um Verpachtung handelt; s. auch ebenda S. 115 Z. 21; 116 Kol. II 3.

[2] Ich mache darauf aufmerksam, daß in Tebt. I 48, 29 f. τῶν ἐκφορίων καὶ τῶν ἄλλων ἐπιγεγραμμένων zu übersetzen ist: »- - und außerdem der außerordentlichen Auflagen«.

wir dürfen dieses späte Zeugnis ohne weiteres für die früheren Zeiten verwerten und sagen, die Zuweisung der außerordentlichen Leistungen hatte auf Grund ordnungsmäßiger Veranlagung zu erfolgen. Das ergibt sich auch aus P. Lond. III S. 112 aus den Jahren 145—147[p], der Eingabe der Stadtschreiber von Hermupolis, in welcher sie eine Liste der Bürger vorlegen, die die nötigen Lieferungen für die Verpflegung des Präfekten zu leisten haben. Wilcken führt zu dieser Liste, Arch. IV 541, aus, daß die Bürger, die einmal ausgewählt sind, sozusagen ein ständiges Festkomitee bilden und jedesmal die gleichen Naturalienbeiträge liefern. Daraus, daß die Übernahme liturgischer Ämter, wie πρακτορεία und σιτολογία, von jenen Leistungen befreit, geht deutlich hervor, daß die Verteilung auf Berücksichtigung der Vermögenslage und der öffentlichen Gesamtleistungen beruhte. Gegen diese Annahme spricht auch nicht die Begründung der oben angeführten Beschwerde der βασιλικοὶ χηνοβοσκοί, P. P. II 10 (1) = III 32 (a), wonach die Lieferung nach der Zahl der Pflichtigen prozentualiter verteilt war; denn diese Aufstellung erfolgte nach Bezirken, innerhalb deren dann gewiß der Einzelne je nach seinen Verhältnissen herangezogen wurde.

Die Forderungen der im Lande reisenden Beamten durften nur gegen Vorweis von διπλώματα erhoben werden, die vom Präfekten ausgestellt waren. Das wird wiederholt eingeschärft: durch Aemilius Rectus im Jahre 42[p] (Lond. III S. 107 [σ]) 2 ff. μηδενὶ ἐξέστω ἐνγαρεύειν - - - ἄνευ τοῦ παρ' ἐμο[ῦ] διπλώματος, und durch Vergilius Capito OGIS. 665, 24 f.: μηδὲν λαμβάνειν μηδὲ ἀνγαρεύειν, εἰ μή τινες ἐμὰ διπλώματα ἔχουσιν. Wenn nun für die παρουσία eines hohen Beamten umfassendere Requisitionen nötig sind, so ist es selbstverständlich, daß die lokalen Verwaltungsorgane nicht ohne besondere Anordnung von oben her vorgenommen werden dürfen, wie dies bei dem Besuch des Senators Mummius im Arsinoites zu sehen ist (Tebt. I 33): an Asklepiades ἐπὶ τῶν προσόδων[1] hat ein hoher Finanzbeamter die erforderlichen Anweisungen gerichtet, und dieses Schreiben wird dann mit einem Einführungsschreiben von einem ebenfalls als ἐπὶ τῶν προσόδων fungierenden Beamten Hermias an den βασιλικὸς γραμματεύς weitergegeben.

Über die gerade für das Edikt des Germanicus so wichtige Frage, ob die Leistungen für die παρουσία durchweg Zwangsleistungen waren, für die keine Entschädigung stattfand, ist nicht völlig ins klare zu kommen. Daß es zum mindesten bei einem sehr großen Teil dieser ἐπιγραφαί der Fall war, darüber kann kein Zweifel sein. Daher die vielen Beschwerden, und ausdrücklich bezeugen es die ἐπιγεγραμμένη

[1] Seine Stellung ergibt sich aus Tebt. I 27, 98, und in den Urkunden dieses Papyrus erscheinen auch die anderen Beteiligten.

ἀγορά, Tebt. I 48 und das Edikt des Rectus: μηδενὶ ἐξέστω ἐγγαρεύειν τοὺς ἐπὶ τῆς χώρας μηδὲ ἐφόδια ἢ ἄλλο τι δωρεὰν αἰτεῖν ἄνευ κτλ. Dagegen lassen zunächst die Ostraka Wilcken II 1481 u. 1372 eine verschiedene Auffassung zu: das erstere enthält λόγος (Abrechnung) παρου(σίας) τῆ(ς) βασιλ(ίσσης) εἰς τράπεζα τῆ(ς) πολ" (Wilcken: für τῆς πόλεως), wahrscheinlich vom Jahre 107[1]. Unterm 16. Payni ist da eine Summe in Drachmen notiert und eine Quantität Wein mit Angabe des Preises, unterm 22. wieder eine Geldsumme, endlich ὄψον und von neuem ein Geldbetrag. Das können Eingänge der Kasse sein, und dann wären die Leistungen in Geld erhoben, wie ja das στεφανικόν ein Geldbetrag ist, ja, die Naturallieferungen wären zur Verrechnung in Geld umgesetzt; in diesem Falle wäre natürlich Σμενιχνού(βεως) zu schreiben (Name des Lieferanten). Für diese Auffassung spricht vielleicht der Ausdruck εἰς τράπεζα (sic!), aber ich meine, man muß auch die Möglichkeit in Erwägung ziehen, daß es sich um Bezahlung für Lieferungen und um sonstige Ausgaben εἰς παρουσίαν handeln kann — dann ist Σμενιχνού(βει) zu schreiben. Ob man zur Begründung darauf Nachdruck legen darf, daß die Quantität Wein für die Leistung eines Einzelnen ungewöhnlich groß wäre? Wenn das Bedenken zutrifft, so hätte man in Smenichnubis einen Weinproduzenten zu sehen, der gegen Bezahlung liefert. Ähnlich scheint es mir bei Nr. 1372 [33ᵖ] zu stehen, einer Quittung ὑπὲρ τιμῆς πυροῦ ἀρτάβη (sic!) μίαν ῥυπ(αρᾶς) 𐅵 τρεῖς (unsicher) οὗ ἔλαβες[en] θησαυροῦ εἰς τὴν παρουσίαν Φλάκος ἡγεμὼν (sic!) [vgl. Wilcken, Ostr. I 276]. Es wäre sehr merkwürdig, wenn der θησαυρός-Beamte eine eingelieferte Naturalabgabe in Geld umgerechnet hätte; oder sollte man daran denken, daß die zu leistende Naturalabgabe durch Entrichtung des Wertes in Geld abgelöst wurde? Der Wortlaut scheint es mir nahezulegen, daß für die Naturallieferung eine Vergütung geleistet wurde; die Quittung wäre dann von dem ausgestellt, der den Weizen einlieferte.

Was die ἀγγαρεῖαι betrifft, so hat Comparetti, Mélanges Nicole S. 75 zu der ἀπογραφή BGU. 266 [215/16] gemeint, es sei nicht ausgeschlossen, daß die Requisition der Kamele aus Anlaß der ἐπιδημία des Caracalla gegen Bezahlung erfolgte; die Möglichkeit ist nicht zu leugnen, aber seine Hinweise auf andere Urkunden halten nicht stand, da man nicht ohne weiteres von Requisitionen für andere öffentliche Leistungen auf solche zu Zwecken von παρουσίαι schließen darf: in P. Gen. 35 (161ᵖ) stellt eine Frau dem vom Präfekten ἐπὶ ὠνῆν καμήλων geschickten δεκαδάρχης eine Quittung aus, und in den beiden aus dem Jahre 163ᵖ stammenden Urkunden BGU. 762 und Lond. II S. 74 f. Z. 18 ff. handelt

[1] Siehe Bouché-Leclercq, Hist. des Lag. III 309, A. 4.

es sich um Requisition eines Kamels ἐπὶ μισθοφορᾷ zum Zweck eines Säulentransports, wobei noch besonders zu betonen ist, daß in dem letzteren Stück bei der Erwähnung einer vorausgegangenen Requisition εἰς κυριακὰς χρείας τῶν ἀπὸ Βερενείκης γεινο(μένων) πορ(ε)ιῶν jeder Hinweis auf μισθοφορά fehlt.

Ein ganz anderes Verfahren tritt uns in den sogenannten accounts of vetturini der Petrie-Papyri entgegen (II 25[a]—[i], die Verbesserungen dazu und neue Stücke in III 61 u. 62). Da werden Beamte wie der ἐπιστάτης τῶν κατὰ τὴν χώραν Artemon im Gau herumgefahren[1], und der Fuhrunternehmer Kephalos und die ὀνηλάται erhalten von Staats wegen die nötigen Naturallieferungen[2] für ihren eigenen und ihrer Leute Unterhalt und für den der Tiere oder entsprechende Geldentschädigung[2]: die Beträge werden in Kontrakten mit dem οἰκονόμος festgesetzt, auf welche sich die Empfänger in ihren Quittungen oft beziehen (κατὰ τὰ συγγεγραμμένα, κατὰ τὸ σύμβολον)[3]. In welchen Fällen die Dienstreisen der Beamten von der Staatskasse übernommen wurden, haben wir keinerlei Anhaltspunkt zu sagen, so daß wir uns mit der Feststellung der Tatsache begnügen müssen. Dabei ist allerdings noch fraglich, ob nicht die Mittel durch besondere Auflagen aufgebracht sind — wir hätten dann eigentlich nur einen anderen Modus der Durchführung der gewöhnlichen Praxis zu konstatieren.

Es wird Zeit, die Maßnahmen des ersten von Germanicus erlassenen Ediktes im Zusammenhang an den gewonnenen Feststellungen zu prüfen. Im Grunde enthält es kaum etwas Außerordentliches. Er steuert der ungesetzlichen Eigenmächtigkeit der Lokalbehörden, die ohne Anordnung mit den Requisitionen begonnen haben, und macht die Einforderung von ξένια von ausdrücklichen Anweisungen abhängig, wie sich das nicht anders gehörte. Dem Herkommen entsprechend läßt er für die Naturallieferungen keine Entschädigung leisten (Z. 12 bis 14, im Gegensatz zum folgenden); dagegen bestimmt er (Z. 14—17), daß die zu Transportzwecken benötigten Fahrzeuge und Tiere nur gegen Bezahlung in Anspruch genommen werden. Soweit uns die sonstigen Zeugnisse ein Urteil gestatten, ist dies zwar nichts Unerhörtes, aber offenbar etwas Ungewöhnliches gewesen. Dazu kommt noch, daß er für diese Entschädigungen einen eigenen Tarif aufstellt; man darf gewiß annehmen, daß darin keine allzu knappen Sätze vor-

---

[1] Richtige Auffassung der Urkundenserie gegenüber der ersten Erklärung Mahaffys ausgesprochen von Wilamowitz, Reden und Vorträge 242; Wilcken, Gött. Gel. Anz. (1895) 155.

[2] Siehe darüber Wilcken, Ostr. I 672.

[3] So in P. P. II 25(i) — offenbar einem Kontrakt der ὀνηλάται mit dem οἰκονόμος Asklepiades, betreffend Bezahlung von soundso viel Sack Futter pro Esel.

gesehen waren. Das Edikt nennt Z. 17 diesen Tarif διαγραφή. Das Wort kommt in der Bedeutung »rubrizierte Aufstellung, spezialisierte Liste, Tarif« (also = γνώμων, vgl. BGU. 1118 [23/22*] τὴν πρὸς τὸν γνώμονα τιμήν, und den bekannten Tarif von Koptos) in der Literatur wie in den Papyri ziemlich selten vor[1]. Ich führe an: P. Lille 26, 4 f.: ἐπὶ τῆς διαγραφῆς τ[ο]ῦ [εἰς τὸ] ιε L σπόρου, wozu die Herausgeber bemerken: *dans le sens général de liste: c'est sans doute en même temps un ordre de distribution.* Preisigke, Girowesen 238 A. 1 übersetzt unter Zustimmung zu dieser Erklärung »Anweisung zur Verteilung von Saatkorn«. P. Par. 63 col. II 42 f.: κατὰ [τὸ]ν τῆς δια[γρα]φῆς αὐτοῦ (sc. σπόρου) καιρόν[2]. Tebt. I 72, 449 und 61 b, 37: σιτικὴ διαγραφὴ τοῦ μ[.] ἔτους = »das General-αἰτήσιμον« (so Rostowzew, Arch. III 203). Oxy. VII 1032, 16: δι[αγρα]φὴ τοῦ ὑπολόγου[3]. Wie aus diesen Beispielen hervorgeht, hat διαγραφή, wenn in der Bedeutung »Liste« vorkommend, immer zugleich die Bedeutung einer Verordnung — im Gegensatz zu γραφή, welches eine beliebige Liste von Personen oder Gegenständen bezeichnet. Die γραφή kann im Auftrag der Regierung aufgestellt werden: die διαγραφή wird von der Regierung als Grundlage administrativer Exekutive hinausgegeben. Δ. begegnet vielfach auch als »Verordnung« ohne den Nebensinn einer rubrizierten Aufstellung (z. B. dreimal in GDI. 281 = OGIS. 8 [333*]).

2. Historische Erläuterung von U. von Wilamowitz-Moellendorff.

Die Erlasse des Germanicus sprechen so deutlich für sich selbst, und der Gegensatz seiner lichten Heldengestalt zu dem finsteren Menschenfeinde Tiberius ist uns allen aus den Annalen des Tacitus so lebendig, daß jedes Wort einer historischen Erläuterung müßig erscheinen mag. Aber ein neues Dokument will sofort in die vorhandene Überlieferung eingeordnet werden, und das läßt sich hier nicht ohne einen weiteren Umblick tun.

Wie nach dem Wunsche des Augustus seine letzten Anordnungen über die Nachfolge der Welt erscheinen sollten, zeigt nichts so gut wie

---

[1] διαγραφή, διάγραμμα, διαγράφειν und Zugehöriges gäbe einen höchst dankbaren Stoff für eine bedeutungsgeschichtliche Untersuchung ab. Einstweilen sei auf die kurzen Bemerkungen verwiesen von Wilcken, Ostr. I 90. Mitteis, Trapezitika in Zeitschr. Sav.-Stiftg. XIX 213 ff. Preisigke, Girowesen 238.

[2] Ein Exemplar einer solchen διαγραφὴ σπόρου liegt vor in P. Lille 5.

[3] In P. P. III 94 (A) 2 τῆς) διαγραφῆς τοῦ κε' L τῶν περὶ Ἀπολλ[ ] τόπων ist Δ. wohl = ὠνή (nämlich des τελώνης).

der große Wiener Kameo[1], der zur Erinnerung an den pannonischen Triumph des Tiberius vom 16. Januar 12 geschnitten ist. Da sitzt der greise Herr der Welt neben der Roma, der Triumphator Tiberius steigt, ihm zu huldigen, vom Wagen, strahlend in der Fülle seiner männlichen Kraft und Schönheit, und zwischen beiden steht der wehrhafte Knabe Germanicus, der sich eben unter seinem Adoptivvater die Sporen verdient hatte. Alle Personen hat der Künstler stark verjüngt: diesem Germanicus würde man nicht zutrauen, daß er 27 Jahre alt, Vater mehrerer Kinder und in eben diesem Jahre Konsul ist. Aber das Altersverhältnis der drei, auf denen das gegenwärtige und künftige Heil der Welt beruhen sollte, kommt in den drei Menschenaltern, Greis, Mann, Knabe, wunderbar zum Ausdruck.

Zwei Jahre darauf starb Augustus, um die Zukunft des Reiches unbesorgt. Sein Testament erhob seine Witwe zur Erbin seiner sakralen Augustuswürde; aber das wird auch in seinem Sinne nichts als eine Dekoration gewesen sein, wie es ihr Sohn Tiberius aufgefaßt hat, der sich selbst nur widerwillig den Titel gefallen ließ. Denn gesetzt, Augustus wäre aus Altersschwäche so sehr von sich und aller römischen Art abgefallen, daß er einer Frau Anteil am Regimente hätte gewähren wollen, so würde er dabei niemals den Senat übergangen haben. Etwas anderes ist es, ob Livia nicht höheres beansprucht hat. Die Welt, die ihr längst einen geheimen, oft einen unheilvollen Einfluß zutraute, ward nur noch mißtrauischer, während anderseits natürlich die öffentlichen Huldigungen gegen die Augusta, namentlich im griechischen Osten, nicht ausblieben. Gewiß sind die Eifersüchteleien der höchsten und hohen Frauen durchaus nicht bedeutungslos gewesen, aber für uns sind sie ganz unkontrollierbar.

In Rom vollzog sich der Thronwechsel ohne Schwierigkeit; Tiberius bewies sich dieser Aufgabe gewachsen, wie er eine jede, die ihm das Leben stellte, ruhig und sicher gelöst hatte. Germanicus, der seit drei Jahren als Höchstkommandierender in Germania inferior Hof hielt, wußte nur durch höchst bedenkliche Konzessionen des meuternden Heeres Herr zu werden; aber dem Adoptivvater und Kaiser hielt er vollkommen die Treue, obwohl die Soldaten ihn zur Empörung zu verlocken versuchten. Seine Gattin Agrippina, in der allein das

[1] Furtwängler, Gemmen Taf. 56. Wenn der Pariser Kameo (Furtw. 60) die kaiserliche Familie beim Auszuge des Germanicus nach Asien darstellt, so mag er die offizielle Beleuchtung für diesen Moment geben wollen; aber die Deutung der Nebenpersonen und vollends der himmlischen Gruppe scheint mir viel zu unsicher, und wenn wirklich Drusus und Marcellus neben dem *Divus Augustus* dargestellt sein sollten, so hätte der Steinschneider ganz willkürlich oder wohl gar in bewußtem Gegensatz zu den Entscheidungen des Augustus und den Stimmungen des Tiberius die Lieblinge des römischen Volkes (Tacit. 2, 41) herausgegriffen.

Blut des Augustus fortlebte, war dabei mehrfach persönlich hervorgetreten; man darf ihr einen starken Einfluß auf den Gatten zutrauen. Daß die Folgen der Meuterei nur durch einen Feldzug unschädlich gemacht werden konnten, wird auch Tiberius gewußt haben; aber als Germanicus den zweiten Feldzug im Widerspruche zu der Politik des Augustus geführt hatte, erklärte er die Aufgabe für gelöst, Germanien, soweit es erforderlich war, für gebändigt, berief Germanicus ab, ließ ihn am 26. Mai 17 einen glänzenden Triumph feiern, für den er dem Heere die reichlichen Festgeschenke selbst zahlte, und bestimmte den Triumphator mit sich für das nächste Jahr zum Konsul. Der Gegensatz zwischen Kaiser und Kronprinz, zwischen der Resignation des welterfahrenen Mannes und dem hoffnungsvollen Draufgänger lag zutage; aber es war ein ganz natürlicher Gegensatz, und nichts trat ans Licht, das auf eine Störung des Einvernehmens deutete. Der Kaiser tat, was das Wohl des Reiches forderte; Popularität war ihm zeitlebens gleichgültig gewesen; der Kronprinz gehorchte ungern, aber er gehorchte, und nicht nur die Popularität bei Heer und Volk dankte ihm das, sondern auch der Kaiser.

Der Mitregent, denn durch diese Stellung hatte Augustus im Anschluß an die hellenistische Weise die Berufung zum Nachfolger bezeichnet, mußte nun einen neuen Wirkungskreis erhalten, und da es ein höheres Kommando als die Rheinarmee nicht gab, übertrug ihm Tiberius die Regierung der *provinciae transmarinae* des Ostens, d. h. er gab ihm eine Stellung, wie sie einst Agrippa, des Germanicus Schwiegervater, eingenommen hatte. Auch dies hatte in der hellenistischen Weise seine Parallelen: schon Antiochos I. hat für seinen Vater Seleukos den Osten verwaltet, und danach ist dies Unterkönigtum sehr häufig vorgekommen; wie Agrippa von den Orientalen angesehen ward, lernt man am besten aus Josephus kennen; man darf die Beziehungen zu dem Hofe des Herodes verallgemeinern. Offenbar faßte auch Germanicus diese seine Stellung als ein wirkliches Herrschertum auf, das er bis zur Erledigung des Thrones zu üben gedachte. Bestimmte Aufgaben des Momentes gab es freilich; aber die Verwandlung von ein paar griechischen Fürstentümern, namentlich Kappadokiens, in Provinzen hätte das Erscheinen eines Prinzen nicht nötig gemacht, und wenn diese erwünscht war, um den Armeniern einen neuen König zu geben und das nun schon ein Menschenalter glücklich aufrechterhaltene Einvernehmen mit den Parthern neu zu befestigen, so hätte sich das auf einer kurzen Reise bequem erledigen lassen. Tiberius hatte ja in jungen Jahren eine solche Aufgabe auf jener bescheidenen Expedition gelöst, die uns durch die Korrespondenz des Horaz vertraut ist. Germanicus dagegen nahm seine Frau und drei kleine Kinder mit: schon das be-

dingte einen gewaltigen Troß, und richtete sich auf den Verkehr mit der griechischen Welt ein, die ihm bisher ferner gestanden hatte. Er hat schon an den Olympien des Jahres 17 ein Gespann in Olympia rennen lassen, also einen Sport aufnehmend, den Tiberius besonders gepflegt hatte, und war gerade an dem Orte neben den Vater getreten, wo dieser ganz besonders verehrt ward[1]. Es war ihm auch nicht behaglich in Rom, vermutlich seiner Frau auch nicht. So beschleunigte er seine Abreise; er erschien zwar eine Weile neben seinem Schwager und Adoptivbruder Drusus im Senat[2], wartete aber den Anbruch des Jahres, dem er als Konsul den Namen geben sollte, nicht ab, sondern war am ersten Januar bereits in Nikopolis, und hatte zuvor dem Drusus, der nach Illyricum abgegangen war, dort einen Besuch abgestattet. Auf diese unbequeme Seereise wird er Frau und Kinder nicht mitgenommen haben[3]; aber das Schlachtfeld von Aktion, auf dem der Großvater und Vater seiner Frau seinen eigenen mütterlichen Großvater überwunden hatten, hat er Agrippina gezeigt. Dann gingen sie natürlich nach Athen, und die damals recht kümmerliche Stadt, die zwar dem Vater des Germanicus ein eigenes besonders vornehmes Priestertum eingesetzt hatte, aber durch eigene Schuld die Milde des Augustus, dessen kleiner Rundtempel vor dem Parthenon stand, immer wieder auf die Probe gestellt hatte, sonnte sich nun in der Gunst des liebenswürdigen Fürsten. Im Frühjahr ging die Fahrt über Euboia[4] nach Lesbos. Dort hatten Agrippinas Eltern einst residiert, und die Insel war auch sonst als Villegiatur beliebt; Agrippina wollte dort ihr Wochenbett abhalten und hat ihre letzte Tochter Livilla geboren. Die Griechen waren natürlich entzückt, daß sich die Tage wiederholten, da Iulia unter ihnen Hof gehalten hatte, und wie diese

---

[1] Inschriften von Olympia 220. 221. 369—72.

[2] Tacitus 2, 51. Tiberius hatte ihm auch die Ehre zugewiesen, einen alten, neu restaurierten Tempel der Spes zu weihen: die Hoffnung auf die Zukunft hat er ihm nicht verkürzt; aber noch war er selbst der Herr, und was er war, war er ganz.

[3] Mommsen, Hist. Schr. I 280 hat die Geburt der Livilla noch in das Jahr 17 rücken wollen, was nicht nur dem Tacitus einen durchaus wahrheitswidrigen Bericht aufbürdet, sondern dem Germanicus zutraut, seine schwangere Frau nach Lesbos zu schicken und dort noch Monate nach ihrer Entbindung warten zu lassen, denn er war am 1. Januar 18 erst in Nikopolis. Mommsen tut das, weil er die Angabe Suetons um jeden Preis halten will, daß die drei Töchter *continuo triennio* geboren wären (Gai. 7), und er selbst zeigt, daß Agrippina am 6. November 15, Drusilla im Winter 16/17 geboren ist. Aber wenn Livilla im April 18 etwa geboren ward, so fallen die drei Geburtstage zwar so, daß in einem Konsulatsjahre kein Kind geboren wird, aber zwischen dem Geburtstag der ersten Tochter und dem der dritten liegen 2 Jahre und 5 Monate; das darf Sueton doch wohl ein *continuum triennium* nennen.

[4] Um einen Besuch der Insel war es ihnen schwerlich zu tun; sie werden nur auf der kürzesten Route bei Geraistos oder auch abbiegend in Karystos Station gemacht haben.

so mancher alten Göttin Namen und Kult geerbt hatte, hier und da sogar eigene Tempel erhalten, so erfuhr Agrippina die Huldigungen in den Formen, die der sinkende Hellenismus aufgebracht hatte[1]. Die Lesbier hatten den Agrippa als θεὸς σωτήρ verehrt, aber doch wohl nach seinem Tode; die Iulia nur als Tochter des θεὸς Σεβαστός. Sie ehrten nun die Antonia, die Mutter des Germanicus, als Gattin des θεὸς Δροῦσος, den Tiberius nur als Sohn des Ζεὺς Σεβαστός[2]; (ein charakteristisches Avancement, das Augustus machte, als er für Rom Divus ward), aber wenigstens Agrippina ward bei Lebzeiten zur θεὰ Αἰολὶς καρποφόρος, denn so heißt sie auf Inschriften ihrer Söhne Nero und Drusus, die unmöglich nach ihrem Tode gesetzt sein können, als ihr Gedächtnis geächtet war; Germanicus heißt darin νέος θεός; das muß man unbedingt auf die Zeit nach seinem Tode beziehen[3].

---

[1] In einer Liste der Stephanephoren von Priene 142 II 9 erscheint Germanicus; man kann kaum umhin, mit Hiller als sein Jahr 17/18 anzusetzen, seine Wahl also in den August etwa. Dann kann seine Ernennung zum Herrn des Ostens den Anlaß gegeben haben; aber da Tiberius 2 Jahre vorher das zweite Mal schon Stephanephor war, hat das arme Städtchen auch ohne besondere Veranlassung seine Loyalität nicht ohne Hoffnung auf einen klingenden Gnadenbeweis dem Kronprinzen bezeugen können.

[2] IG. XII 2, 166. 168—173. 203—207. In Samos hat man die Agrippina beschieden als Μάρκου θυγατέρα, γυναῖκα Γερμανικοῦ Καίσαρος geehrt (Athen. Mitt. XIV. 102): da waltete das Andenken an ihren Vater vor.

[3] Inschriften der Söhne IG. XII 2, 212. 213. Auf einem der vielen dem Gotte Agrippa und seinem Sohn Agrippa gesetzten Steine hat man unter Gaius eine Weihung an seine Geschwister Nero, Drusus, Agrippina, Drusilla, νέα Ἀφροδίτη, gesetzt, ohne die Toten zu vergöttern; Livilla fehlt auffallenderweise. Um eine Reihe anderer lesbischer Inschriften, 208, 211, 258 und eine vermutlich aus dem äolischen Agä (CIG. 3528), dazu Münzen mit ähnlicher Legende, ist ein alter Streit seit Eckels Zeiten. Böckh zu 2960, Kaibel, Ephem. Epigr. II S. 9, Cichorius, Ath. Mitt. XIII 63. Da heißt es 211 τὰν γύναικα τῶ Σεβάστω νέαν θέαν Βόλλααν Σεβάσταν, γυμνασίαρχον δι' αἰῶνος Ἰουλίαν Ἀγριππεῖναν, was deutlich die jüngere Agrippina bezeichnet. Dann ist aber auch dieselbe 208 gemeint, wo es heißt θέαν Σεβάσταν Βόλλααν Αἰόλιν καρποφόρον Ἀγριππεῖναν τὰν γυμνασίαρχον εἰς τὸν αἰῶνα. Dies konnte irre führen, da auch ihre Mutter θεὰ Αἰολὶς καρποφόρος war; aber nichts steht dem entgegen, daß die Lesbier der Tochter, als sie Kaiserin ward, den Titel ihrer Mutter erneuten; hinzutrat die ewige Gymnasiarchie, die natürlich eine Stiftung ehrte, aus deren Zinsen z. B. das Öl des Gymnasiums bestritten ward; die Geschäfte des Gymnasiarchen besorgte dann ein ὑπογυμνασιαρχῶν, 258. Der Titel καρποφόρος, den Kaibel mit Recht als *frugifera* deutet, so daß er nicht auf die eigene Fruchtbarkeit der Göttin bezogen werden kann, ist aber auch nicht auf Demeter zu beziehen, sondern muß bezeichnen, daß die betreffende den Lesbiern καρποὺς ἔφερε, denn 232 erhält eine Philippina den Titel ἀρχέπολις καρποφόρος, und auch sie ist γυμνασίαρχος ἐς τὸν αἰῶνα. Nur eine Münze von Mytilene (Wroth, Cat. Br. M. Lesbos 193) mit den Legenden Θεὸν Γερμανικόν und Θέαν Αἰόλιν Ἀγριππῖναν kann gelegentlich ihres lesbischen Aufenthaltes geschlagen sein, und Hr. Zucker möchte sich dafür entscheiden. Aber auch da bleibt die Möglichkeit, daß der Tod des Germanicus die Veranlassung bot. Die Münze des κοινὸν Ἀσίας (Head, Cat. Br. M. Lydia 103), welche Germanicus und Drusus sitzend als νέοι θεοὶ φιλάδελφοι darstellt, fällt gewiß in diese Jahre, aber sie konnte in keiner Weise Anstoß erregen.

Germanicus fühlte sich sozusagen auf Reiseurlaub; in der griechischen Welt gab es so viel zu sehen und zu lernen; er fuhr also, wohl während Agrippina in den Wochen war, durch die Propontis, legte an beiden Ufern an und besichtigte die Symplegaden, vermutlich vom Hieron aus. Dabei mag er Beschwerden der Provinzialen aus Bithynien geschlichtet haben; er war ja nun in dem Gebiete seiner Oberherrschaft. Damals hat er sich offenbar die Verdienste erworben, um derentwillen die kleine Stadt Cäsarea in Bithynien den Namen Γερμανικη annahm und ihn als Gründer verehrte[1].

Er hat seine Muße aber auch zu poetischer Produktion verwandt: seine Bearbeitung des Aratos fällt offenbar in dieses Jahr 18 und etwa Anfang 19. Wie er innerlich zur Poesie stand, verrät ein solches Produkt nicht, aber für gute grammatische Studien und vollkommene Beherrschung der lateinischen Technik legt es Zeugnis ab; selbstverständlich hatte er sich diese früher angeeignet, wie ja auch Ovid (Fast. I 23) von seiner dichterischen Tätigkeit weiß; so weit haben es die meisten Prinzen dieses Hauses gebracht. Niemand kann sagen, ob er auf die astrologischen Neigungen des Tiberius mit der Wahl seines Stoffes Rücksicht nahm; daß er es dem Adoptivvater widmete, lag gewiß nahe, beweist aber nur die Korrektheit ihrer Beziehungen[2].

Germanicus ist in Lesbos, Germanicus ist gar am thrakischen Bosporus zu erwarten: wie hätte diese Nachricht nicht in dem armen alten Ovid die schon fast erstorbene Hoffnung auf Begnadigung anfachen sollen, der so nahe in dem mösischen Tomis schmachtete. Als er von dem Triumphe und den Reiseplänen des Prinzen erfuhr, holte er seine Fasten vor und begann ihre Umarbeitung; er wollte die neue Auflage dem Cäsar widmen, vielleicht konnte er sie gar überreichen. Wir wissen über die Zeit seines Todes nur das Jahr 18, der Monat läßt sich nicht raten. Von der Umarbeitung ist wenig fertig geworden; die Dinge werden uns aber doch lebendiger, wenn wir daran denken, wie nahe die beiden Männer räumlich einander gekommen sind, und wie sie beide, ohne voneinander zu wissen,

---

[1] Head, doctr. numm.² 511.

[2] *carminis at nobis genitor tu maximus auctor,*
te veneror, tibi sacra fero doctique laboris primitias.

Danach verbreitet er sich über den allgemeinen Frieden, den sein Vater der Welt gibt, und schließt *pax tua tuque adsis nato numenque secundes.* Daß er das nur an seinen Vater, also Tiberius, richten kann, und daß er vom allgemeinem Frieden erst nach dem 26. Mai 17 reden kann, ist selbstverständlich. Schlimm genug, wenn es jemand nicht begriffen hat. Ein bißchen Bosheit liegt wohl im Untergrunde: Germanicus würde wahrlich lieber an der Weser Krieg führen und hält den Frieden für faul. Tacitus 2, 41 drückt sich über seinen Triumph so aus: *bellum quia conficere prohibitus erat, pro confecto accipiebatur,* und sagt 2, 64 von Tiberius, er hätte sich an einem Erfolge mehr gefreut, *quam pacem sapientia firmaverat quam si bellum per acies confecisset.*

schwerlich sehr befriedigt von diesem Musendienst, sich um Astronomie dichterisch bemühen, von der sie beide nichts verstehn. Es verlohnt sich aber auch für die Aussage des Germanicus über sein Verhältnis zu der Göttlichkeit des Tiberius und der Augusta, die unser zweiter Erlaß bringt, die Verse anzuführen, die Ovid der Carmenta in den Mund legt (I 531):

et penes Augustos patriae tutela manebit,
hanc fas imperii frena tenere domum.
inde nepos natusque dei, licet ipse recuset,
pondera caelesti mente paterna feret.
utque ego perpetuis olim sacrabor in aris,
sic Augusta novum Iulia numen erit.

Als Agrippina genesen war, ging die Fahrt zunächst nach der Troas, wo die Bürger von Ilion sich besser vorsahen als einst, da sich Iulia von ihnen vernachlässigt fühlte, was ihnen teuer zu stehen kam[1]. Auch Assos hat die Ehre gehabt, die hohen Reisenden zu empfangen[2]. Die Fahrt ging also langsam die Küste entlang; Tacitus erwähnt nur den Besuch des damals obskuren klarischen Orakels[3]. Die Provinz Asien hatte gerade durch das Erdbeben schwer gelitten, dessen Folgen Tiberius durch jene großartige Hilfsaktion zu lindern strebte, für welche besonders die puteolanische Basis dankt[4]. Da fuhr Germanicus lieber vorbei. Daß er in Rhodos Station machte, ist natürlich. Nach Kappadokien und Armenien wird er wohl vom issischen Busen aus gegangen sein, während Agrippina bereits den Palast der Seleukiden in Daphnai bei Antiocheia bezog. Seine Aufgaben in den Grenzprovinzen erledigte er schnell und gut, nicht ohne auf die Krönung des Armeniers Artaxias eine Münze mit eignem Bilde schlagen zu lassen, denn das kann kaum wider seinen Willen geschehen sein: Mommsen sieht darin einen unerhörten Übergriff in die Vorrechte des Kaisers[5]. Die Gesandtschaft der Parther empfing er

[1] Nikolaos *vit.* 2.

[2] Sie berühmen sich dessen, als Gaius den Thron besteigt, nicht ohne zu schwindeln, Dittenberger, Syll. 369.

[3] Tacit. 2, 34. Wenn damals der Chresmologe aus Milet bezogen ward, so muß Neukolophon, d. i. Notion, ganz heruntergekommen gewesen sein. Die römischen Poeten feiern den klarischen Apollon in auffälliger Weise, der doch bei den Griechen bisher wenig bedeutet hatte; vermutlich dankt er das der Popularität seines Priesters Nikandros. Als seit Hadrian der Orakelschwindel wieder in Schwung kommt, rückt Klaros in die erste Reihe.

[4] Tacit. 2, 47. Dessau, *Inscr. sel.* 156. Dittenberger, Or. 471.

[5] Auf diese Münze und Mommsens Beurteilung, St. R. 2. 881, hat mich Hr. Zucker hingewiesen, dem ich auch sonst nützliche Winke verdanke. Mommsen sagt eine Seite vorher, daß »Agrippa Münzen mit seinem Bilde schlagen durfte, aber dies freiwillig unterließ«. Dann hätte auch Germanicus nur eben nicht den Takt besessen, auf ein formales Recht zu verzichten.

in Antiocheia und gelangte rasch zur Verständigung; sicherlich hat er auch in den Grenzprovinzen eine energische eigne Tätigkeit entfaltet[1]. Es ist begreiflich, daß die Statthalter über solche formal durchaus berechtigten Eingriffe in ihre Kompetenz wenig erfreut waren, und der Prokonsul von Syrien Cn. Piso, den es zunächst anging, stand sich so wie so mit dem Cäsar schlecht; die Rivalität seiner Frau mit Agrippina verschärfte den Gegensatz, so daß der Winter nicht erfreulich verlief. Von dem Eindruck, den die fürstliche Hofhaltung auf die Orientalen machte, verspüren wir keinen Widerhall; unsere Phantasie borgt leicht die Farben von den Zeiten, da Lukian den Hof des Verus in Antiocheia beobachtete.

Für das Jahr 19 fand Germanicus zunächst eine angenehme Beschäftigung in einer Reise nach Ägypten bis nach Assuan hinauf, wo die Wunder eines ebensooft beschriebenen wie selten besuchten Landes lockten. Es ist ein Vorzug des Tacitus, daß er im Gegensatz zu Sueton darauf verzichtet, die Reise durch Regierungsgeschäfte zu motivieren[2].

Wenn es auch nicht bezeugt ist, darf man doch damit rechnen, daß Agrippina ihren Gatten wieder begleitete, und dann wird es dem modernen Menschen schwer, sich die Aufregung und die Mühen und Kosten einer solchen Reise bis zum ersten Katarakt hinauf genügend vorzustellen. Wie lange es her war, daß Oberägypten keinen Fürsten, und gar mit Weib und Kindern auftretenden Fürsten zu sehen bekommen hatte, ist gar nicht auszudenken; aber selbst Alexandreia entbehrte seit beinahe fünfzig Jahren eines Hofes, und es sollte bis auf Hadrian dauern, daß eine solche Kaiserreise sich wiederholte[3]. In Antiocheia residierte doch immer in dem Prokonsul einer der Großen, die dicht hinter dem Kaiser rangierten, ihm an Adel und Reichtum oft nahe kamen; in Ägypten, wo der Kaiser souveräner König war, sollte sein Stellverteter eben darum nichts als Geschäftsträger sein,

[1] Eine Verordnung von ihm erwähnt der Zolltarif von Palmyra, Dittenberger, Or. 629, 154.

[2] Tacit. 2, 59. *cognoscendae antiquitatis, sed cura provinciae praetendebatur levavitque apertis horreis pretia frugum*, offenbar eine Largition. Sueton, Tib. 52. *Alexandriam propter immensam et repentinam famem adiit.*

[3] Der Aufenthalt des Vespasian als Prätendenten kommt in der Hinsicht nicht in Betracht; aber auch in ihm glaubte das Volk den Gott zu entdecken, Sueton, Vesp. 7. Nero hat in seinen letzten Tagen mit dem Gedanken gespielt, sich »auf die Präfektur von Ägypten zurückzuziehen«, wie Sueton sich ausdrückt (Nero 47). In Wahrheit hielt er die Abtrennung dieses Königreichs vom Imperium Romanum für möglich, weil es rechtlich eine Einheit in sich geblieben war. Aber das galt nur so, daß der Princeps als solcher König von Ägypten war. Daher konnte Augustus schreiben *Aegyptum imperio populi Romani adieci* (M. Ancyr. 5, 24) und doch den Senatoren das Betreten des Landes verwehren.

zwar militärisch vom höchsten Range, da er ja die römische Garnison kommandierte, aber gesellschaftlich ein Mann der Roture. Und nun kam der Königssohn und Erbe, und er war der Enkel des Antonius, dessen Andenken mit der letzten Glanzzeit der Stadt verbunden war. Und es kam Agrippina, eine schöne, imposante, selbstbewußte Fürstin; in die Griechenstadt kamen sie, die sich trotz allem immer noch die erste Stadt der Welt dünken durfte, und deren Bevölkerung in ihrer Lust am Schaugepränge, an rauschenden Bezeugungen der Loyalität, an Unbotmäßigkeit und schlechten Witzen durchaus großstädtisch war. Dieser Gesellschaft machte Germanicus Konzessionen wie vorher den Athenern; er zeigte sich durchaus in griechischer, also bürgerlicher Tracht, ohne militärisches Gefolge, und öffnete die kaiserlichen Kornhäuser zugunsten der Alexandriner[1]. Da durfte die Begeisterung wohl über alle Grenzen gehen. Im Lande hat er dann den heiligen Tieren und den weisen Priestern der Ägypter seine Reverenz gemacht[2]; in Rom schritt in demselben Jahre der Senat gegen die *sacra Aegyptiaca* ein[3].

Hier nun treten unsere zwei Erlasse ein. Der erstere ist offenbar durch die Bedrückung der Provinzialen hervorgerufen, die schon die Vorbereitung einer solchen Expedition mit ihren notwendigen Requisitionen zur Folge hatte. Germanicus wollte auch bei dieser Bevölkerung den besten Eindruck hinterlassen: die römischen Beamten dürften andere Gefühle gehabt haben. Das ist an dem Erlasse so überaus merkwürdig, daß er die ganze Beamtenschaft ignoriert[4], die Dorfältesten ebenso wie die staatlichen Beamten vom Präfekten bis zum letzten Schreiber. Germanicus gibt seinem Edikte dieselbe Form, deren sich der Präfekt bedienen würde (Γερμανικὸς λέγει), und bezeichnet sich schlicht als Prokonsul; *Imperium maius* gegenüber allen Provinzialbe-

[1] Für die Juden fiel nichts ab, wie sie auch unter Kleopatra bei einer Kornverteilung leer ausgegangen waren, Joseph. gg. Apion 2, 60.63. Wenn Josephus dafür den Grund angibt, das Getreide hätte nicht gereicht, so weiß jeder, daß er und Apion ein paar gleich saubere Brüder sind.

[2] Der Apis fraß ihm nicht aus der Hand, Plin. N. H. 8, 185; die thebanischen Priester lasen ihm aus den Hieroglyphen, daß ihr Ramses so mächtig wie ein römischer Kaiser gewesen wäre, Tac. 2, 60.

[3] Tacit. 2, 85.

[4] Ich halte es nur für in der Ordnung, daß unser Blatt den Eindruck macht, nichts als den Text der Erlasse enthalten zu haben, und glaube, wir dürfen gar nicht verlangen, daß sie in der gewohnten Weise von Bureau zu Bureau weitergegeben wären. Sie hatten ja nur für die Orte Bedeutung, welche der Prinz besuchte und konnten z. B. durch die Furiere mitgebracht werden, die als Quartiermacher vorangingen. Das Labyrinth und der Mörissee gehörten zu den Sehenswürdigkeiten, Theadelphia freilich nicht; aber die Requisitionen der Esel konnten sich ganz wohl bis dahin erstrecken.

hörden war ihm vom Senate ausdrücklich verliehen[1]; es kann also alles in Ordnung scheinen. Zurücksetzung des Präfekten[2] war schwerlich beabsichtigt, vielleicht war es auch praktisch das einfachste, wenn er alle Reklamationen an »seinen Freund und Schreiber Baebius« verwies. Aber der *ab epistulis* oder *a rationibus* (wenn man ihn so nennen darf[3]) besaß durchaus keine wirkliche Beamtenqualität, und der »Freund« war eine Bezeichnung, die dem Ägypter nach dem ptolemäischen Hofadel klang[4]. Am Ende ist es doch nichts anderes, als wenn jetzt ein Prinz in eine Provinz käme und sein Hofmarschall an die Stelle der Ortspolizei und der Gerichte träte, weil es ihm zufällt, Quartier zu machen und die Kutscher zu bezahlen. Wer so die geltenden Autoritäten bei-

[1] Tacit. 2, 43: *decreto patrum permissae Germanico provinciae quae mari dividuntur maiusque imperium quoquo adisset quam iis qui sorte aut missu principis obtinerent.* Die prokonsulare Gewalt, die zur Mitregentschaft gehört, besaß er seit dem Tode des Augustus, Tacit. 1, 14; dennoch hat Tiberius diesen Senatsbeschluß für notwendig gehalten. Die tribunizische Gewalt hat Germanicus nicht besessen.

[2] Präfekt war Galerius, der Oheim Senecas, wenn Cantarelli recht hat, an dessen fördernde Behandlung (Röm. Mitt. XIX 15 ff. Memorie dei Lincei V 12, 2 S. 65) Hr. Zucker mich erinnerte, als ich dieselbe Untersuchung in ihrem negativen Teile schon ebenso geführt hatte, in einem Punkte noch weiter: was Dion 57, 10 anführt, datiert den Aemilius Rectus durchaus nicht auf das Jahr 14, da es nur die Grundsätze des Tiberius illustrieren soll. Daß Galerius 19 Präfekt war, hängt allerdings daran, daß er der Onkel Senecas war, und das ist eine sehr gute Vermutung Cantarellis, aber, wie dieser selbst betont, Vermutung.

[3] Mommsen, St. R. 2, 1150 leitet aus der Existenz eines *ab epistulis* des L. Aelius Caesar von Ritterrang ein Vorrecht des Mitregenten ab. Das fällt hin, da seit Hadrian viele solche Ämter von den Freigelassenen auf Ritter übergehen; Hirschfeld, Verwaltungsbeamte 319. Rostowzew *ab epistulis* bei Pauly-Wissowa. Titular und in die bureaukratische Hierarchie des Hofgesindes eingeordnet ist dieser Sekretär und seinesgleichen erst, als in Claudius ein Kaiser auf dem Thron saß, der persönlich nicht mehr als Unterschriften zu leisten fähig war. Männer wie Augustus und Tiberius besorgten die Geschäfte selbst und zogen je nach Vertrauen und Belieben andere Personen heran oder ließen ihr Gesinde Hilfsdienste tun. Das konnte selbstverständlich jeder Privatmann ebenso halten. Wenn Cäsar den Vater des Pompeius Trogus in Gallien für die Korrespondenz verwandt hat, so brauchte er zunächst die Sprachkenntnisse des Kelten. Daß in Ägypten eine hohe Charge des ἐπιστολογράφος bestand, wird er kaum gewußt haben, und ein Vorbild hatte er nicht nötig. Bäbius, der »Freund« des Germanicus, wird Ritterrang gehabt haben; es heißt nicht ἐπιστολογράφος, sondern γραμματεύς: man schreibt nicht mehr hellenistisch, sondern attisch. Die königliche Kanzlei war übrigens schon bei Alexander vollkommen ausgebildet gewesen und hatte Männer von der Bedeutung und dem Range des Eumenes an ihrer Spitze. Sicherlich hatte es Philipp ebenso gehalten. Und schon viel früher mußten sich ähnliche Verhältnisse ausbilden, sobald die Vorbedingungen gegeben waren. Der γραμματεύς des Kimon, Metrobios, den Kratinos einführt, ist, wie sein asiatischer Name zeigt, kein Athener, also der Privatsekretär des Mannes von fürstlichem Range und Vermögen gewesen.

[4] Auch bei den *comites Augusti* und den *amici* darf man die hellenistischen Verhältnisse nicht vergessen. In dem ganzen Stande der *procuratores* setzt sich ja die hellenistische Beamtenschaft fort, die ihre Machtvollkommenheit nur von dem Könige hat, weil es ja überhaupt keinen Staat außer dem Könige gibt. Ich würde es für müßig halten, dem Bäbius eine Beamtenqualität römischer Art konstruieren zu wollen.

seite schiebt, muß der Herr sein, den Ägyptern der König; es war aber nur der Thronfolger, und er reiste ohne kaiserliche Erlaubnis; in Ägypten, für das die Konsuln nicht einmal als Eponyme existierten, war auch der Prokonsul eigentlich deplaciert. Es war doch wohl sehr maßvoll, daß Tiberius nur im Senat darüber klagte, daß Germanicus die Verordnungen des Augustus außer acht gelassen hätte, der den Senatoren überhaupt das Betreten ohne besondere Erlaubnis verboten hatte. Die Bemerkung fiel, als Germanicus noch in Alexandreia war; er erfuhr sie erst auf der Reise ins Land und hat diese nicht abgebrochen.

Tiberius hat ohne Zweifel auch von den Akklamationen erfahren, die Germanicus in dem zweiten Erlasse zurückweist. Wenn er sie ignoriert hat, so ist das ein Zeichen von kühler Mäßigung, bemerkenswert an dem, der bald den Majestätsklagen freiesten Lauf ließ. Denn wenn Germanicus selbst sagt, daß er als Gott angeredet wäre[1], während die Göttlichkeit allein seinem Vater, der »wirklich der Heiland des ganzen Menschengeschlechts wäre«, und seiner Großmutter zukäme (also dem Prädikate Augustus inhärierend), so liegt auf der Hand, daß sie ihn als ἐπιφανὴς θεός und als σωτήρ begrüßt hatten. Erretter war er ihnen geworden, weil er billigeres Brot verschafft hatte; das Prädikat ist einfach als Steigerung des abgegriffenen εὐεργέτης gemeint. Es wird jetzt nicht mehr befremden[2], und auch daß Tiberius als Kaiser der σωτήρ des Menschengeschlechts heißt, entspricht der Terminologie der Zeit; was für Augustus aus wirklicher Dankbarkeit für die Herstellung des Friedens geprägt war, mußte sich vererben und damit zu einem Prädikate der Kaiserherrschaft abschleifen, wie sich die Göttlichkeit, die bei Alexander das was er persönlich war bezeichnet hatte, zu dem Titel »Majestät« für jeden Diademträger abgeschliffen hatte. Daß die Augusta an der Göttlichkeit teil bekam, haben wir eben auch bei Ovid gelesen und die θεὰ Αἰολὶς καρποφόρος Ἀγριππῖνα in Mytilene kennen gelernt. Germanicus protestiert ganz loyal gegen die Übertreibungen der Ägypter; allerdings etwas spät, und die Androhung »ich kann mich sonst nicht so oft zeigen« ist nicht eben schrecklich. Die Reise gibt er darum nicht auf. Offenbar liegt ihm mehr daran, daß Rom seinen Protest liest, als daß die Huldigungen unterbleiben. Aber wenn Tiberius äußerlich dazu geschwiegen hat, hier merkt man, daß die beiden Männer sich innerlich niemals verstehen konnten. Wenn Germanicus die Göttlichkeit für jetzt von sich weist, so wird sie ihm doch von

[1] Mit einem schönen Worte nennt er die Akklamationen ἐπιφθόνους ἐμοί; sie erregen ihm φθόνος, bei dem nicht etwa an menschlichen Neid zu denken ist, sondern an den des Himmels, weil ihm zu hohe Würde auffällig zugeschrieben wird.

[2] Wendland, »Soter«, Zeitschr. f. neutestam. Wiss. 1904.

selbst zuteil, sobald er einmal Kaiser ist; die Göttlichkeit des Herrschers nimmt er durchaus an. Wer darf verkennen, daß das die Gesinnung ist, die sein Großvater Antonius gehabt hatte (Cäsar bekanntlich auch), und die sein Sohn Gaius als Kaiser bis zur Narrheit treiben sollte. Demgegenüber hatte Augustus alles getan, um das römische Wesen und die Manneswürde zu wahren; das Meisterstück seiner Staatskunst war es gewesen, daß er im Gegensatze zu seinem Vater nur der erste Mann des römischen Herrschervolkes geblieben war. Tiberius dachte nur noch strenger: ihm war schon der Augustustitel ein Greuel, geschweige die Vergötterung, auch an seiner leiblichen Mutter. Er wollte nichts anderes als ganz im Sinne des Augustus mit dem Senate das Reich regieren, dem er sein Leben geopfert hatte. Da offenbart sich ein Gegensatz der ganzen Sinnesart, der viel mehr bedeutet als die Eifersüchteleien von ein paar Offizieren oder Prinzessinnen[1], auch als der Gegensatz zwischen König und Kronprinz. Germanicus sehen wir mehr als einmal bis dicht an die Grenze der offenen Unbotmäßigkeit gehen und sich von den Wogen seiner Popularität treiben lassen; aber wir haben kein Recht, an der Ehrlichkeit seiner Loyalität zu zweifeln. Tiberius, dem unsere Überlieferung so abgünstig ist, hat unseres Wissens keine Handlung begangen, die auch nur Argwohn verriete, es sei denn, daß er in Piso einen im Dienste seines Vaters ergrauten Offizier an die Spitze der syrischen Truppen stellte. Aber war das nicht notwendig, wenn er das Regiment des Ostens nicht ganz aus den Händen geben wollte? Dabei mag er sich in der Person vergriffen haben; Piso hat sich persönlich so gestellt, daß Germanicus ihm bald nach seiner Rückkehr aus Ägypten[2] die Freundschaft aufsagte und sich alles Bösen von ihm versah; er mag wirklich in dem Glauben gestorben sein, daß ihn Gift und Zauber[3] dieses Feindes dahinraffte. Piso ist dann zu offener Auflehnung geschritten und der verdienten Strafe nicht entgangen. Das Gericht des Senats, dem Tiberius in unerschütterlicher Ruhe den gesetzlichen Lauf ließ, hat die Grundlosigkeit des Verdachtes

---

[1] Daß Agrippina, deren *ferocia* Tacitus von dem sterbenden Germanicus zur Mäßigung verweisen läßt, keine geringe Schuld auch an ihrem eignen Untergange trifft, ist klar, wenn es sich auch nicht im einzelnen verfolgen läßt. Hier gehört es nicht her. Doch sei gelegentlich bemerkt, daß der griechische Vers, mit dem sie Tiberius einmal zurechtwies, Sueton, Tib. 53. Tacit. 4, 52, in die Fragmenta Tragicorum gehört, denn die Übersetzung des Sueton, *si non dominaris filiola, iniuriam te accipere existimas*, ergibt εἰ μὴ τυραννεῖς τέκνον, ἀδικεῖσθαι δοκεῖς; das Original kann an einen männlichen Prätendenten gerichtet gewesen sein.

[2] Da er am 10. Oktober nach längerem Siechtum starb, wird er die ägyptische Reise in den Frühlingsmonaten gemacht haben, was ja auch wegen der Hitze und dann der Nilüberschwemmung natürlich ist.

[3] Der Zauber ist sogar Tatsache, wenn die Fluchtäfelchen, von denen Tacitus 2, 69 berichtet, von Piso oder Plancina herrührten; unglaublich ist das durchaus nicht.

in dem Hauptpunkte, der Vergiftung, dargetan; aber das hat unter dem Eindrucke des Verhängnisses, das wieder eine blühende Hoffnung des ganzen Volkes dahinraffte, den allgemeinen Glauben an das Verbrechen nicht auszutilgen vermocht, und als Tiberius die Agrippina und ihre beiden erwachsenen Söhne dem kläglichsten Tode überantwortete, hat dieser Glaube das Verbrechen auf ihn oder auch auf seine Mutter gewälzt. Tacitus, der uns doch allein selbst erzählt, daß die Behauptung der Vergiftung sich nicht hätte halten lassen, hat gleichwohl seine ganze Erzählung darauf angelegt, daß wir empfinden, wenn nicht durch Gift, so hat Tiberius durch das mal' occhio seines Neides und seiner kalten Bosheit den Germanicus gemordet. Seine Kunst ist um so größer, da er sich durchaus hütet, etwas als Tatsache zu berichten, was er nicht wirklich als verbürgt ansehen darf[1]. Diese Kunst werden wir nicht aufhören zu bewundern, auch wenn wir uns um der Wahrheit und Gerechtigkeit willen bemühen, die Tatsachen aus seiner künstlichen Beleuchtung hervorzuziehen, und natürlich die ganze Ausführung von Szenen wie dem Abschiede des Germanicus von den Seinen als die freie Dichtung ansehen, die das antike Stilprinzip dem Historiker verstattete. Wenn es uns aber einmal beschieden ist, ein unmittelbares gleichzeitiges Zeugnis neben seine stilisierte Geschichte zu stellen, so rechnen wir das nicht nur als einen Gewinn für die Geschichte, sondern auch für die Würdigung des vielleicht größten Tragikers unter allen Historikern der Welt.

---

[1] Tacit. 3, 14 *veneni crimen visus est diluisse* (Piso), *quod ne accusatores quidem satis firmabant.* 2, 73 gibt er an, daß an der Leiche des Germanicus Spuren der Vergiftung nicht sicher festgestellt wären. Ein Nachhall aus den Debatten des Prozesses bei Plinius XI 187. Sueton, Dion, Josephus geben als Tatsache, was Tacitus vorsichtig nur als Ansicht der einen Partei hinstellt. So verhält er sich auch ablehnend gegen ein Gerücht, das er auf eigene mündliche Tradition stellt, nach dem Piso einen Uriasbrief des Tiberius in Händen gehabt hätte. Warum dieses Geschwätz erst anführen? Es soll auf den Leser doch eine Wirkung tun. Tacitus sagt nie, daß Tiberius und Livia die Mörder wären; aber der Leser soll es ihnen mindestens zutrauen.

Die Tektonik des tieferen Untergrundes Norddeutschlands.

Von Prof. Dr. A. Tornquist
in Königsberg i. Pr.

(Vorgelegt von Hrn. Branca am 6. Juli 1911 [s. oben S. 719].)

Eine geotektonische Gliederung Norddeutschlands, d. h. eine Gliederung nach dem gesamten Schichtenaufbau, ist erst ganz neuerdings versucht worden. Die den Aufbau des felsigen Untergrundes fast überall bedeckenden Ablagerungen der diluvialen Eiszeit und ihre alluvialen Umlagerungsprodukte verhüllen den tieferen Untergrund so allgemein, daß erst das immer enger werdende Netz der Tiefbohrungen, welches in Norddeutschland vor allem zur Auffindung von Kohlenflötzen und Salzlagern entstanden ist, genügende Einblicke in den tieferen Untergrund zu gestatten beginnt.

Im Gebiete der Mittelgebirge vom Nordrand des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges über die westfälische Kreidemulde um Münster hinüber zum Teutoburger Wald und vom Wesergebirge über den Deister, Süntel zum nördlichen Harzrand und bis in den diesem vorgelagerten Elm und schließlich vom Flechtinger Höhenzug um Magdeburg bis zum Außenrand des Riesengebirges und der Sudeten treten die verschiedensten Teile des Felsgerüstes ohne jüngere Bedeckung meist zusammenhängend zutage und sind der Beobachtung leicht zugänglich. Weiter nördlich ist der felsige Untergrund aber nur noch in einzelnen inselartig aus der Bedeckung herausragenden, kleinen Partien zu sehen. Am bemerkenswertesten sind die Perminseln der Unterelbe, Helgolands (mit Trias und Kreide), Lüneburgs (mit Trias und Kreide) und Holsteins (Husum, Segeberg), von Lübtheen in Mecklenburg, von Sperenberg in der Mark, von Hohensalza, Exin in Posen, die Trias von Rüdersdorf und Altmersleben (Altmark), die Jura und Kreideaufschlüsse in Pommern und Mecklenburg, sowie zahlreiche, über ganz Norddeutschland von Holstein und Hannover bis zum ostpreußischen Samland verteilte Tertiäraufschlüsse.

Vor der Kenntnis der besonders im letzten Jahrzehnt entstandenen Tiefbohraufschlüsse war aus diesen Entblößungen kein zusammenhängendes Bild von der Tektonik Norddeutschlands zu gewinnen. Jetzt erkennen wir dagegen in Norddeutschland ein tektonisch außerordentlich kompliziertes Gebilde, in welchem sich in den verschiedensten Zeiten starke Erdkrustenbewegungen vollzogen haben und welches auch aus durchaus heterogenen tektonischen Gebieten (Schollen) besteht. Es ist vor allem das Verdienst von H. Stille[1] in Hannover, aus der Untersuchung aller dieser neueren Aufschlüsse und nach Ausführung einer Anzahl von Spezialuntersuchungen im verflossenen Jahre eine vorzügliche zusammenfassende Darstellung der Tektonik des nordwestdeutschen Landes gegeben zu haben. Diese Darstellung kann zusammen mit der in meiner »Geologie von Ostpreußen« im verflossenen Jahre gegebenen Darstellung der Tektonik des östlichen Norddeutschlands, im folgenden zu einem ersten Versuch eines Überblickes über die Tektonik des gesamten Norddeutschlands zusammengefaßt werden.

Im großen und ganzen sehen wir die Schichtensysteme, welche südlich der oben beschriebenen Linie in den Mittelgebirgen (paläozoischen »Horsten«) und in den zwischen diesen befindlichen, gestörten, mesozoischen »Senkungsfeldern« zutage anstehen, nach Norden zu langsam unter der Bedeckung der jüngeren Schichten untertauchen, ohne daß sie ihren Charakter wesentlich ändern.

Dieser Nordrand der Mittelgebirge oder der »mitteldeutschen Festlandsschwelle« ist in seiner Richtung alter Anlage; seine Richtung fällt in einigen Teilen wenigstens mit der Richtung des Nordrandes der alten mittelkarbonischen Auffaltung, des variszischen Gebirges von E. Suess oder der »mitteldeutschen Alpen« von Penck, zusammen. Die nördlichsten Faltungen des rheinischen Schiefergebirges, die Mulden und Sättel im westfälischen Steinkohlenrevier, die Überschiebungen im Oberkarbon von Aachen und der Ardennen stellen dagegen nach Suess, Frech und Stille eine posthume permische Nachfaltung am Rande des zur karbonischen Zeit nicht mitgefalteten Vorlandes der variszischen Alpen dar. Es ist bekannt, daß die Trias an dieser Faltung nicht mehr teilgenommen hat und daß diese Faltung sich nach Norden langsam und allmählich ausflacht. Die Schichten der westfälischen Kreidemulde lagerten nahezu söhlig diskordant auf dieser posthumen Faltung. Nur vereinzelt schieben sich noch Triasreste unter

[1] Die mitteldeutsche Rahmenfaltung. 3. Jahresbericht des Niedersächs. Geol. Vereins zu Hannover. 1910. S. 141—170. Taf. V. Ferner vor allem: Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Zentralblatt für Min., Geol., Pal. 1909. S. 270, und zonares Wandern der Gebirgsbildung. 2. Jahresbericht des Niedersächs. Geol. Vereins. Hannover 1909. S. 34—48.

sie ein. Stille hat das variszisch gefaltete Gebirge im Süden, das rheinische Schiefergebirge, zusammen mit dem posthum gefalteten Vorland als »Rheinische Masse« benannt. Diese Masse muß dem östlich gelegenen Teile Mittel- und Norddeutschlands gegenübergestellt werden.

An dem nordöstlichen Rande der Rheinischen Masse setzt aber im Teutoburger Wald eine neue, jüngere Faltungszone hindurch, welche von Südosten nach Nordwesten verläuft und den Westrand eines sich bis zur Weichsel durch ganz Norddeutschland hinziehenden Faltungs- und Störungsgebietes bildet. Dieses Faltungsgebiet habe ich[1] im Jahre 1907 als »saxonische Scholle« zusammengefaßt; es dehnt sich von Nordhannover durch die Mark, Mecklenburg, Pommern, Posen, bis zum westlichen Teile von Westpreußen hin aus. Stille bezeichnet die Faltung dieses Gebietes im Anschluß an meine Benennung ebenfalls als die »saxonische Faltung«, beanstandet jedoch die Benennung »Scholle« als unzweckmäßig; leider führt er aber keine neue Benennung ein, und es ist auch schwer, einen recht treffenden Namen für dieses durch die Art der Faltung ebenso wie durch die Art der Sedimentierung seit der Triaszeit ausgezeichnete Gebiet zu finden. Im folgenden habe ich die Benennung saxonisches Faltungsfeld gewählt. Hiervon später, zunächst über den Charakter dieser »saxonischen Faltung«.

Das auffälligste Merkmal dieser Faltung ist unbedingt — wie ich besonders gleich hervorheben möchte —, daß sie parallel dem Südwestrande des baltisch-russischen Schildes verläuft. Für diesen Rand habe ich nachgewiesen, daß er sich bereits durch die Art der Sedimentierung seit der altmesozoischen Zeit vorgezeichnet vorfindet, so daß diese saxonische Faltung einer Linie folgt, welche bereits paläozoischen Alters ist. Auch ist die Begrenzung dieses saxonischen Gebietes im Osten an der Weichsel eine außerordentlich scharfe, wie ich gegenüber Jaekel[2] nochmals hervorhebe. Die von Jaekel herangezogenen, früher von Berendt und Jentzsch als Faltungen aufgefaßten Lagerungsformen des Tertiärs des Samlandes können als solche nicht mehr gelten. Die scharfe tektonische Grenzlinie zwischen dem saxonischen Faltungsfelde und dem osteuropäischen Schilde ergibt sich nicht nur aus den Tiefbohrungen an der Weichsel, sondern ist auch mit einem Blick auf der Karte Polens von Siemiradski[3] klar zu erkennen.

---

[1] Feststellung des Südwestrandes des baltisch-russischen Schildes usw. Schriften der phys.-ökon. Ges., Königsberg i. P. **49**. 1908. S. 1.

[2] Über ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. **62**. 1910. S. 613.

[3] Szkic geol. Krolestwa polskiego, Galizyi i Krajów przleg. Pamietnika fizyjograf. XI. 1890. 1891.

Die saxonische Faltung besitzt demnach eine Richtung, welche dem Rande der großen baltisch-russischen Platte bereits im Paläozoikum eigen war. Auf diesen Rand ist mit aller Wahrscheinlichkeit auch bereits das von Sobolew[1] in Polen konstatierte Umbiegen der alten variszischen Falten aus der südwest-nordöstlichen in die westnordwest-ostsüdöstliche Richtung vor dem Rand des Schildes zurückzuführen. Da aber die saxonische Faltung die Richtung dieser westnordwest-ostsüdöstlichen alten Faltung parallel dem Rande des Schildes einhält, so ist ihr Verlauf auf den Verlauf des Randes des uralten osteuropäischen Schildes zurückzuführen. Die Wirkungen dieses Randes sind also demnach über das ganze saxonische Faltungsfeld bis weit im Westen, bis zum Teutoburger Wald bemerkbar geworden. In dem letzten Bande seines »Antlitz der Erde« (S. 32) ist E. Suess noch einen Schritt weiter gegangen und vergleicht im Anklang an eine von v. Koenen bereits im Jahre 1886 ausgesprochene Vermutung[2] diese saxonische Richtung mit dem Verlauf der sogenannten Karpinskyschen Linien, welche aus Asien hereinstreichen. Suess hat daher diese von mir im Jahre 1907 als saxonische Faltung bezeichnete Erscheinung im Jahre 1909 als asiatische benannt. Diese Bezeichnung will ebenfalls die Herkunft der saxonischen Richtung aus alten Richtungen im osteuropäischen Schild treffen, ihre Anwendung auf Norddeutschland erscheint aber nicht sehr empfehlenswert, da sich hieraus ergebende Ausdrücke wie beispielsweise »asiatische Kreideversenkungsbecken«[3] für die dem Nordrand des Harzes vorgelagerten Kreidemulden nicht gerade als glücklich bezeichnet werden können.

Der Umstand, daß die saxonische Faltung auf das außerhalb des Schildes gelegene Gebiet beschränkt ist und parallel einem alten Rande dieses Schildes erfolgt ist, macht es wahrscheinlich, daß die saxonische Faltung durch einen Druck ausgelöst wurde, welcher aus der Bewegung der westeuropäischen Masse gegen den osteuropäischen Schild während des Mesozoikums und Känozoikums entsprang.

Außer dieser Faltung ist aber auch eine allgemeine Senkung des großen Gebietes zwischen den einzelnen Horsten der mitteldeutschen Festlandsschwelle und dieser und dem baltisch-russischen Schilde eingetreten. Stille konnte im Westen feststellen, »daß die saxonische

[1] Mitteldevon des Kielce-Sandomir-Gebirges. Mat. zur Geologie Rußlands 24. 1909 (russisch). Vgl. auch die anschauliche Rekonstruktion der variszischen Alpen bei Frech (Lethaea palaeozoica, Bd. II), welche die Umbiegung der variszischen Falten vor dem Südwestrand des Schildes zeigt.

[2] Über Störungen, welche den Gebirgsbau in Nordwest- und Westdeutschland bedingen. Nachr. v. d. Ges. d. Wiss. Göttingen 1886. S. 197.

[3] R. Lachmann, Der Salzauftrieb. Halle 1911. S. 108.

Faltung um so intensiver ist, je tiefer versenkt die von ihr betroffenen Schichtkomplexe liegen«. Ganz besonders intensiv ist sie dabei im äußersten Westen im Teutoburger Wald und zwar, wie Stille angibt, »sowohl in den präkretazeischen Ketten, die wir am Eggegebirge, dem südlichen Teutoburger Walde, nach Westen unter der westfälischen Kreidemulde verschwinden sehen, wie auch für die jüngeren und nördlichen Ketten des Egge-Osning-Bogens«. Ganz besonders intensiv ist die Faltung aber auch im äußersten Osten, wo der hohe, selbst das Paläozoikum im Kerne aufschließende Sattel der Lysagora und die bei Hohensalza und Exin in Posen an der Weichsel sichtbar werdenden Permschichten einen deutlichen Beweis starker Schichtenbewegung erbringen. Durch die starke Auffaltung der Lysagora und des Zechsteinsattels in Posen und in Russisch-Polen kommen diese älteren Schichten in dasselbe Niveau, wie die weit ausgebreiteten, nahezu söhlig lagernden, jedenfalls ungefalteten Kreideschichten des östlich der Weichsel lagernden Schildes, so daß man hier allerdings auf den ersten Blick nicht von einer Senkung des saxonischen Gebietes gegenüber dem osteuropäischen Schilde sprechen würde, und doch scheint eine solche vorhanden zu sein, denn der Schichtenaufbau Schonens, welches zum saxonischen Gebiet gehört, kann nur auf eine Senkung gegenüber dem skandinavischen Massiv aufgefaßt werden.

Dadurch stellt sich das Gebiet der saxonischen Faltung als ein zwischen dem osteuropäischen Schilde und der westeuropäischen rheinischen Masse bzw. dem dieser im Norden vorgelagerten Gebiete[1] gelegenes, gefaltetes Senkungsfeld dar, welches nach Süden zu zwischen die Horste der niederdeutschen Festlandsschwelle eingreift. Will man für dieses gefaltete Senkungsfeld den Namen »saxonische Scholle« vermeiden, so würde man es vielleicht am sinngemäßesten als **saxonisches Faltungsfeld** bezeichnen. Durch diese letztere Bezeichnung würde der Gegensatz hervorgehoben, in dem das saxonische Gebiet zu aufgefalteten Kettengebirgen steht. Stille gliedert den südlichen Teil des saxonischen Faltungsfeldes in Thüringisches Becken, zwischen Thüringer Wald einerseits, Harz und böhmischer Masse anderseits gelegen, in subherzynisches Becken, zwischen Harz einerseits und Flechtinger Höhenzug anderseits, und läßt beide nach Norden in das niederdeutsche Becken in Hannover übergehen.

[1] Stille hat, wie oben erwähnt, im Westen das variszische Gebirge des rheinischen Schiefergebirges zusammen mit den paläozoischen Schichten unter der im Norden davon liegenden Kreidedecke bis »über die Linie Paderborn—Münster teilweise hinaus« als Rheinische Masse bezeichnet. Es dürfte zweckmäßig sein, diese Benennung »Rheinische Masse« auch auf den westlich des saxonischen Faltungsfeldes gelegenen gesamten Teil Norddeutschlands auszudehnen.

Von großem Interesse ist die Feststellung des Alters der Auffaltungen. Fast allein den Untersuchungen von STILLE ist es zu danken, daß wir heute wissen, daß die saxonische Auffaltung nicht auf eine Periode beschränkt ist, sondern daß diese seit dem Ende der Jurazeit in mesozoisch-känozoischer Zeit wiederholt vor sich gegangen ist. Als ältester Faltungsvorgang kann eine vorkretazeische, jungjurassische Faltung, welche den gesamten Jura noch mit bewegt hat, erkannt werden. Diese Bewegung, entspricht als »kimmerische Faltung« zeitlich den in der Krim, der Dobrudscha und an den Donaumündungen sowie in den Karpathen nachzuweisenden, mesozoischen Auffaltungen bzw. Überfaltungen auf die russische Platte. Schon diese kimmerische Phase der saxonischen Faltung verläuft von Nordwest nach Südost und zeigt daher keinerlei Beziehung zur variszischen Faltung des älteren Gebirges. Auf sie folgt die vor- bzw. frühsenone Heraushebung des Harzes und schließlich eine alttertiäre, voroligozäne Auffaltung, welche vor allem in der Heraushebung des Osning zum Ausdruck kommt. Neuerdings ist sodann von verschiedenen Seiten, so vor allem von DEECKE[1] und von JENTZSCH[2], schließlich noch eine ganz junge Faltung in Mecklenburg und in Westpreußen und Posen erkannt worden, welche vermutlich spätdiluvial[3] erfolgte und ebenfalls die saxonische Richtung einhält.

Für die Erklärung dieser saxonischen Faltungsphasen ist nun von Interesse, daß diese Bewegungen offenbar von gleichzeitigen Bewegungen auf dem baltisch-russischen Schilde begleitet werden, wie ich durch die Untersuchungen der Tiefenaufschlüsse in Ostpreußen ganz unbeeinflußt von STILLES Untersuchungen feststellen konnte. In der ungefalteten Sedimentplatte im Untergrund Ostpreußens[4] läßt sich aus der Lagerung der Juraschichten und der über diesen ungleichförmig lagernden Oberkreide entnehmen, daß eine nach Süden oder Südsüdwest zunehmende vorcenomane Senkung des Gebietes eingetreten sein muß. Die Juraschichten im Untergrunde Ostpreußens zeigen im Norden ebenso wie im Süden der Provinz eine im Bathonien beginnende, marine Transgression und eine sehr gleichmäßige Schichtausbildung und ähnliche Mächtigkeit. Trotzdem liegen sie inmitten der Provinz etwa 500 m tiefer als im Norden bei Memel. Daß der Meeresboden im Bathonien diesen Höhenunterschied zeigte, ist ausgeschlossen, da in beiden Gebietsteilen das Bathonien und das untere Callovien in litoraler Fazies ausgebildet ist. Die Jura-

[1] Geologie von Pommern 1907 und Der Strelasund und Rügen. Sitzungsber. 36. 1906. S. 618.

[2] Geologische Beobachtungen in den Provinzen Brandenburg, Posen und Westpreußen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. L.-A. 1910. S. 1054.

[3] TORNQUIST, Über die Diskordanz in Geschiebemergelablagerungen Norddeutschlands. Zentralblatt für Min. usw. 1911. S. 377.

[4] Geologie von Ostpreußen 1910. S. 275 ff.

platte ist erst nach ihrer Ablagerung in die geneigte Lage gekommen, und zwar ist sie nach Süden fortschreitend gesunken. Diese in der Richtung nach Süden fortschreitende Senkung unseres Anteils am baltisch-russischen Schild ist zeitlich wegen des Fehlens der Unterkreide nicht bestimmt festzustellen, dürfte aber mit der kimmerischen Phase der saxonischen Faltung gleichalterig sein, da sie nach der Ablagerung unseres Kimmeridge und präcenoman einsetzte. Sodann kam später eine erneute Senkung nach Süden oder Südsüdwest, welche die Kreideschichten mitbewegte, diese aber naturgemäß in ein geringeres nach Süden gerichtetes Einfallen brachte als den nun von neuem mitbewegten Jura. Diese spätere Senkung ist in der postkretazeischen Zeit, aber vor dem Unteroligozän erfolgt. Diese Senkung wäre ebenfalls mit einer Auffaltungsphase im saxonischen Faltungsfelde synchron. Vorläufig nicht nachweisbar wäre demnach in unserem Schildgebiet nur die vor- oder frühsenone Bewegung und die jungdiluviale Bewegung im saxonischen Faltungsfelde.

Schon oben wurde die saxonische Faltung auf eine durch die Gestalt des baltisch-russischen Schildes bedingte Bewegung zurückgeführt. Betrachten wir den eben festgestellten, sehr wahrscheinlich zeitlichen Zusammenhang zwischen den einzelnen Faltungsphasen des saxonischen Faltungsfeldes und den Phasen der nach Süden gerichteten Neigung des Schildes, so können wir uns des Eindruckes nicht erwehren, daß die Bewegungen beider Gebiete in ursächlichem Zusammenhang stehen. Der erste Zusammendruck des saxonischen Faltungsfeldes durch die Bewegung der Rheinischen Masse und ihrer nördlichen Fortsetzung gegen das Schild begann, als sich die Falten des kimmerischen Gebirges in Südrußland, also im Süden des Schildes, erhoben und wohl die ersten Überschiebungen über die südrussischen Teile des Schildes begannen und den Schild nach Süden zum Sinken brachten. Im Alttertiär erfolgten dann wiederum gleichgerichtete Bewegungen. Die saxonische Faltung im Norden dürfte also die Wirkung des gleichen Schubes des westeuropäischen Gebietes (Rheinische Masse im Norden) gegen den osteuropäischen Schild sein, welcher im Süden mit dem Aufschub des Faltengebirges auf diesen Schild zum Ausdruck kam. Die nebenstehende Kartenskizze (Fig. 1) bringt dies zum Ausdruck.

Aus dem Vorstehenden geht klar eine tektonische Dreiteilung des außerhalb der mitteldeutschen Festlandsschwelle gelegenen Norddeutschlands hervor. Östlich der Linie Sandomierz–Bromberg–Köslin–Bornholm, welche das Weichselknie tangiert, befindet sich unterhalb der jüngeren Bedeckung ein Teil des großen osteuropäischen Schildes (baltisch-russischen Schildes); zwischen dieser Linie und

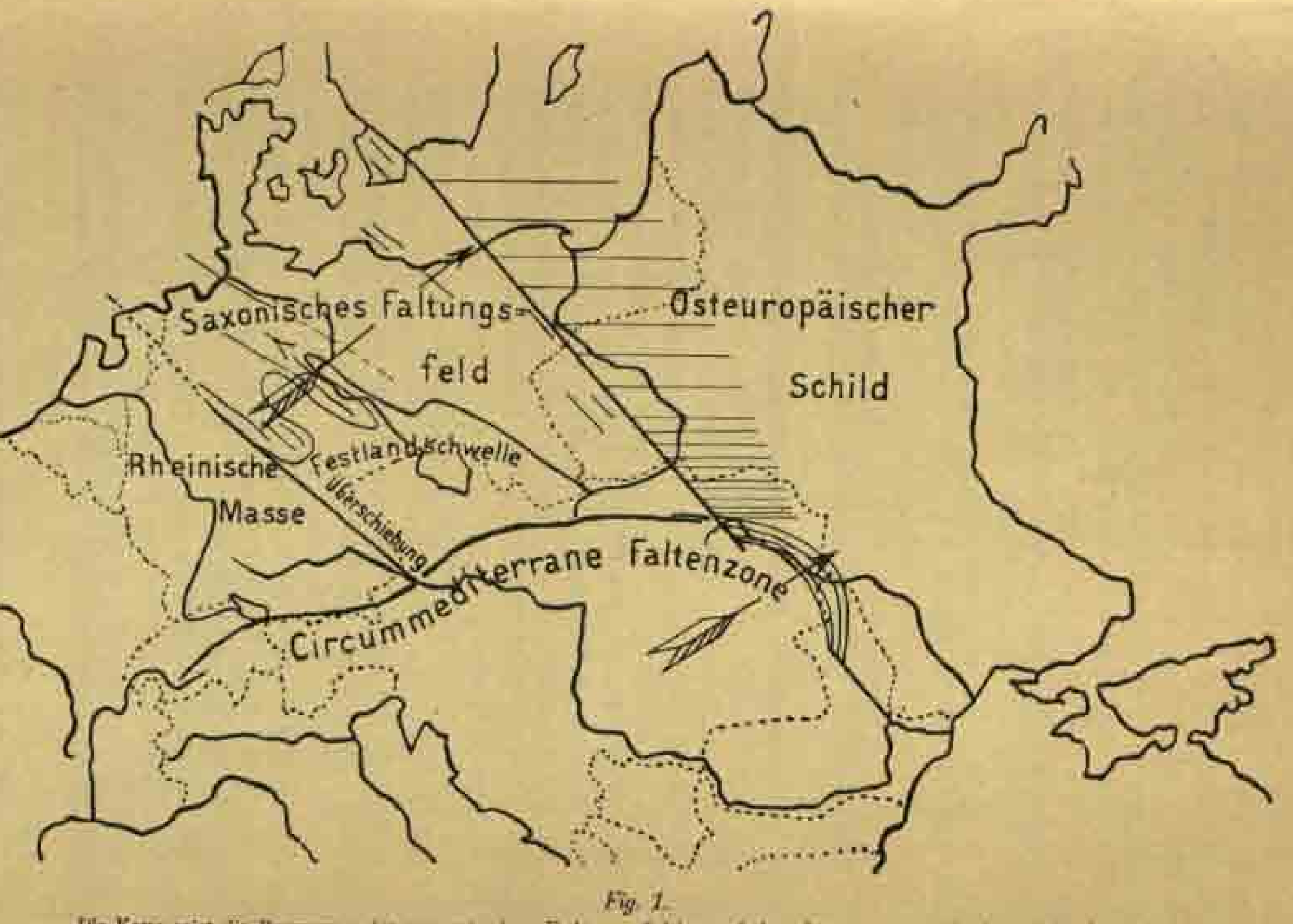


Fig. 1.

Die Karte zeigt die Begrenzung des saxonischen Faltungsfeldes zwischen dem osteuropäischen Schilde und der Rheinischen Masse. Während das saxonische Faltungsfeld zusammengefaltet worden ist, wurde die zirkummediterrane Faltenzone über den Südteil des Schildes überschoben. Zugleich neigte sich der Schild nach Süden in die Tiefe, wie die Schraffur andeuten soll. Die Vorgänge spielten sich im Mesozoikum und Känozoikum gleichsinnig ab.

einer anderen, die den Südwestrand des Teutoburger Waldes entlang verläuft, liegt das saxonische Faltungsfeld und noch weiter westlich die Rheinische Masse mit ihrer ungefalteten nördlichen Fortsetzung. Während der Südwestrand des osteuropäischen Schildes bis zur Donaumündung, also bis unter die alpinen Faltenzüge nach Süden zu verfolgen ist, greift das saxonische Faltungsfeld in Form einzelner eingesunkener Becken zwischen die Horste der mitteldeutschen Festlandsschwelle ein (wie Stille zeigte). Die Ostgrenze des saxonischen Faltungsfeldes durchquert dagegen die Festlandsschwelle entlang den Südwestabfall des Thüringer Waldes und verläuft weiterhin entlang dem Westrand der böhmischen Maße. Auf die Bedeutung dieser Linie hat bereits vor Jahren v. Koenen[1] mit großem Rechte hingewiesen. Rothpletz konnte ganz neuerdings an dieser Linie Überschiebungen am Südöstrande der böhmischen Masse nachweisen[2].

Daß bereits die Sedimentierung der mesozoischen Zeit und weiterhin auch des Tertiärs in enger Wechselbeziehung zu den Grenzen dieser drei tektonischen Teile in Norddeutschland steht, habe ich aus den Unterschieden der Schichtausbildungen östlich und westlich der Weichsel vor Jahren[3] gezeigt. Auf dem Gebiet des Schildes fehlt die Trias und beginnt die marine Ausbildung des Jura erst mit dem Bathonien, die Kreide im Norden erst mit Cenomanablagerungen. Es fehlt Eozän und Mitteloligozän. Auf dem saxonischen Faltungsfelde ist die Sedimentierung des Mesozoikums und Tertiärs eine vollständige. Auf der mitteldeutschen Festlandsschwelle fehlen dagegen wiederum brauner und weißer Jura, Wealden, marine Unterkreide, Senon, marines Unteroligozän und marines Miozän. Auf der nördlichen Fortsetzung der Rheinischen Masse ist die Sedimentierung ebenfalls im Gegensatz zum saxonischen Senkungsfelde eine unvollständige. Stille hat daher den westlichen Teil des saxonischen Gebietes mit einer Geosynklinale verglichen. Das Faltungsfeld besitzt sogar in seiner Gesamtheit wegen seiner Sedimentierung die Charaktere einer Geosynklinale im Sinne von Haug, wenn das gesenkte Faltungsfeld auch den Zügen der aufgefalteten Hochgebirge Europas als wesentlich andersgeartetes tektonisches Element gegenüber steht.

Eine unerwartete Bestätigung der großen Verschiedenheit des Schichtenaufbaues im saxonischen Faltungsfelde und auf dem osteuropäischen Felde scheint sich neuerdings aus den von Max Eschenhagen und Johannes Edler genau untersuchten erdmagnetischen Verhältnissen in

---

[1] Siehe obiges Zitat.

[2] A. Rothpletz. Die ostbayerische Überschiebung und die Tiefbohrungen bei Straubing. Sitzber. d. Kgl. Bayr. Akad. München 1911, S. 145.

[3] Siehe obiges Zitat.

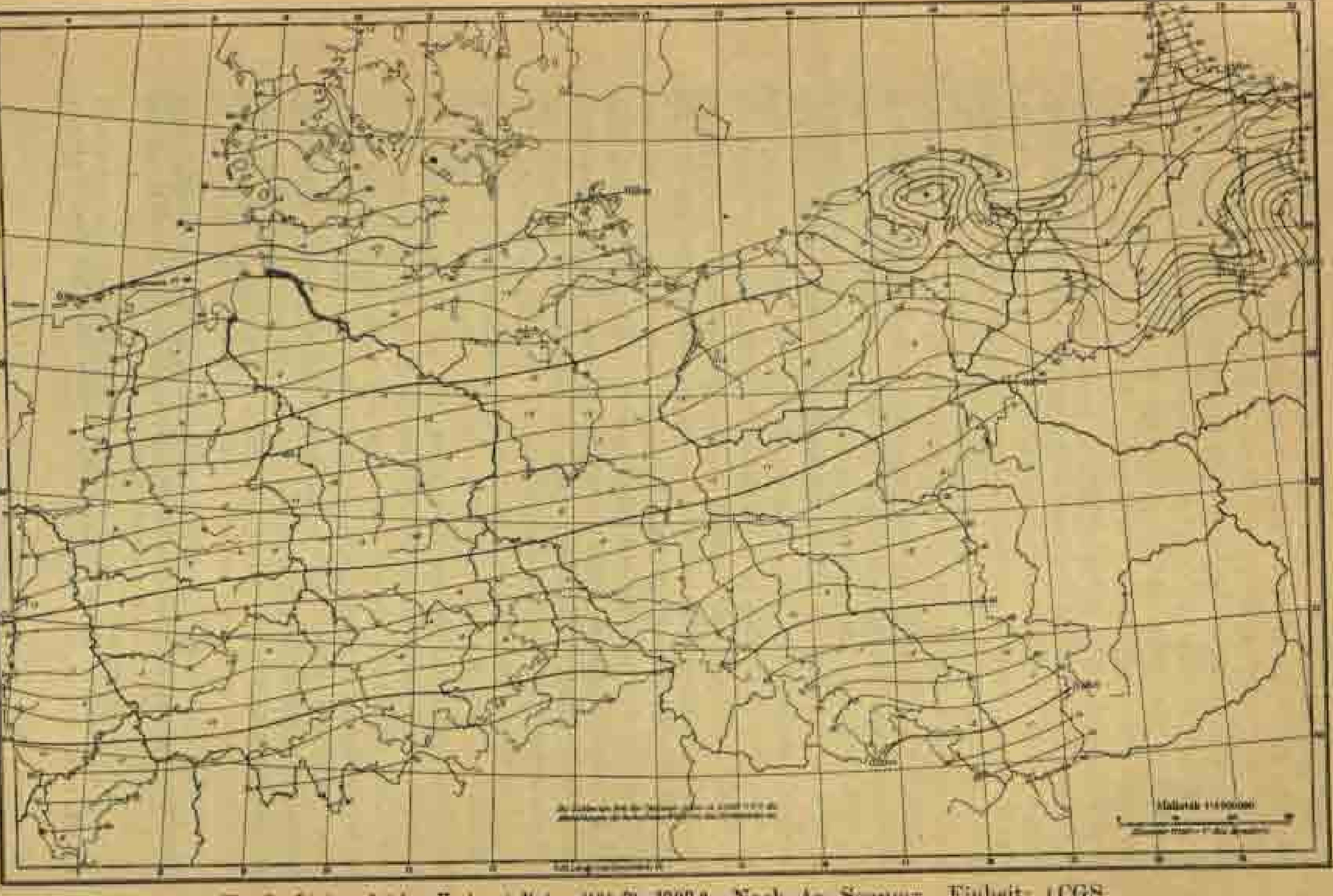


Fig. 2. **Linien gleicher Horizontalintensität für 1909.0.** Nach Ad. Schmidt. Einheit: 1 CGS.

Die Karte zeigt die ganz verschiedenartige Verteilung des Erdmagnetismus auf dem osteuropäischen Schilde und in Westeuropa. Man vergleiche sie mit der vorstehenden Figur 1.

Deutschland zu ergeben. Nach dem Tode dieser beiden Beobachter hat Ad. Schmidt die Resultate ihrer Arbeiten veröffentlicht[1]. Hr. Geheimrat Penck hatte die Freundlichkeit, mich auf diese Resultate und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Schichtenaufbaues des tiefern Untergrundes aufmerksam zu machen. Diese Publikationen zeigen besonders in ihren Kartenbildern, daß die älteren Darstellungen, wie die von A. Schück, welche W. Deecke[2] früher zur Grundlage einer geologischen Betrachtung gemacht hat, wesentlich zu korrigieren sind. Der Verlauf der Linien gleicher Deklination, Inklination sowie der Horizontalintensität des Erdmagnetismus ist im saxonischen Gebiet ebenso wie auf der Festlandsschwelle und auf der Rheinischen Masse bis zum Südostrande des baltisch-russischen Schildes von erstaunlicher Regelmäßigkeit. Hier, d. h. genau an der von mir früher festgestellten Linie Sandomierz–Bromberg–Bornholm–Laholm, nehmen die Linien gleicher Deklination sowie der Horizontalintensität, weniger deutlich die Linien gleicher Inklination, plötzlich einen unregelmäßigen Verlauf an, welcher in dem ganzen östlichen Gebiet West- und Ostpreußens anhält (vgl. die vorstehende Fig. 2). Es herrschen hier im Osten auf dem Gebiete des Schildes Verhältnisse, von denen Ad. Schmidt hervorhebt, daß sie sich »in den großen Gürtel magnetischer Anomalien einfügen, die in Südschweden, auf Bornholm und im westlichen und mittleren Rußland aufgefunden worden sind«. Es wird durch diese Feststellung die Zugehörigkeit unseres Ostlandes zum großen osteuropäischen Schilde in unerwarteter Schärfe bekräftigt.

Leider gelingt es vorläufig nicht, die Natur des Zusammenhanges zwischen der Lage dieser erdmagnetischen Anomalien und einer besonderen Beschaffenheit der geologischen Zusammensetzung des Untergrundes an den Stellen ihres Vorkommens festzustellen. Die von Ad. Schmidt zunächst geäußerte Ansicht, daß an den Stellen der Anomalien entgegengesetzt zu den übrigen Gebieten besonders stark magnetisierte Gesteine (wie etwa Magneteisen und Eruptivgesteine) aus großer Tiefe aufragen, kann mit dem geologischen Befunde nicht in Einklang gebracht werden. Die Tiefbohrungen haben ergeben, daß in Ostpreußen bis über eine Tiefe von 1000 m nur gleichmäßig flächenförmig gelagerte Sedimentdecken ausgebreitet sind. Das bekannte, tiefste, Heils-

---

[1] Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909. Abhandl. des Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts. Bd. III, Nr. 4. 1910. Ferner: Ergebnis der von der Trigon. Abt. usw. in Tätigkeitsbericht des Kgl. Preuß. Meteorol. Instituts 1910, S. 7.

[2] Erdmagnetismus und Schwere in ihrem Zusammenhang mit dem geologischen Bau von Pommern und dessen Nachbargebiete. Neues Jahrb. für Min., Geol. usw. B. B. **22**, 1906.

berger Bohrloch hat bis 890 m nur erst Jurasedimente ergeben, unter denen jedenfalls noch mächtige permische Schichten zu erwarten sind und schließlich wahrscheinlich noch Devon folgen dürfte. Dabei befindet sich bei Heilsberg gerade eine auffallende Anomalie. In Zentralrußland ist man bereits früher mehreren von Smirnow im Jahre 1874 aufgedeckten exzeptionellen erdmagnetischen Anomalien bei Kursk durch Tiefbohrungen nachgegangen, über welche Nikitin vor 11 Jahren berichtet hat[1]. Man glaubte hier die Anomalien nur durch das Vorhandensein immenser Massen von Eisenerzen in Tiefen bis zu 200 m erklären zu können. Die Bohrungen von Nepkhaievo und Kotschetovka durchsanken Tertiär und dann eine 151 m mächtige, weiße Kreide und verblieben dann in einem Falle 72.6 m in sandigen Mergeln des Cenomans, bis sie in die darunter lagernden Juraschichten, die mindestens 100 m mächtig sein müssen, gelangten. Überall herrschte eine ganz ungestörte, söhlige Schichtenlagerung. Das Ergebnis ist, daß in diesem Gebiete der Anomalien bis mindestens 400 m sicher nirgends Eruptivgesteine oder Eisensteinmassen vorhanden sind, daß solche auch wahrscheinlich erst frühestens bei 800 m vorhanden sein können. Nach Nikitin ist es in Zentralrußland demnach ausgeschlossen, daß die Anomalien des Erdmagnetismus auf die Magnetisierung der Gesteine in der Tiefe zurückzuführen ist.

Bei uns liegen die Dinge wahrscheinlich ganz analog. Wie vor allem die Tiefbohrung Heilsberg erwiesen hat, ist im mittleren Teil Ostpreußens in gleicher Weise wie in Westrußland unter dem Diluvium und Tertiär zunächst bis etwa 560 m Tiefe kalkreiche Kreide und cenomaner Sandstein flächenförmig ausgebreitet; hierunter folgt teils sandiger, teils mergeliger oder kalkiger Oberjura und sodann in Tiefe von 760—800 m mehr oder weniger eisensteinreicher Mitteljura. Man könnte nun wohl für diese an Eisenmineralien reichen Schichten die Möglichkeit einer einigermaßen starken Magnetisierung zugeben. Aus dem nebenstehenden, neuesten Bilde (Fig. 3) des Wechsels der erdmagnetischen Anomalien geht aber ein sehr schneller Wechsel des Erdmagnetismus auf verhältnismäßig geringe Entfernungen hervor. Zentren positiver Abweichung von der normalen Deklination liegen im allgemeinen in 15 km und in einigen Fällen in noch geringerem Abstand (etwa 7 km) von Zentren negativer Anomalien entfernt; hieraus geht eine relativ geringe Tiefe des Herdes des anormalen Erdmagnetismus hervor. Magnetisierte Gesteine müssen wohl jedenfalls oberhalb der

---

[1] Deux sondages profonds et les anomalies du magnétisme terrestre dans le gouv. de Koursk. Bull. Com. géol. St-Pétersbourg **19**. 1900. S. 155 ff.

Tiefenschicht von 900 m gelegen, also innerhalb der durch die Tiefbohrungen bekannten Schichtendecke vorhanden sein.

Man könnte daran denken, daß die an Brauneisen und vielleicht Eisenkarbonat reichen Calloviengesteine magnetisiert seien, welche bei Heilsberg in einer Tiefe von 750 m anstehen. Ob diese Gesteine aber der

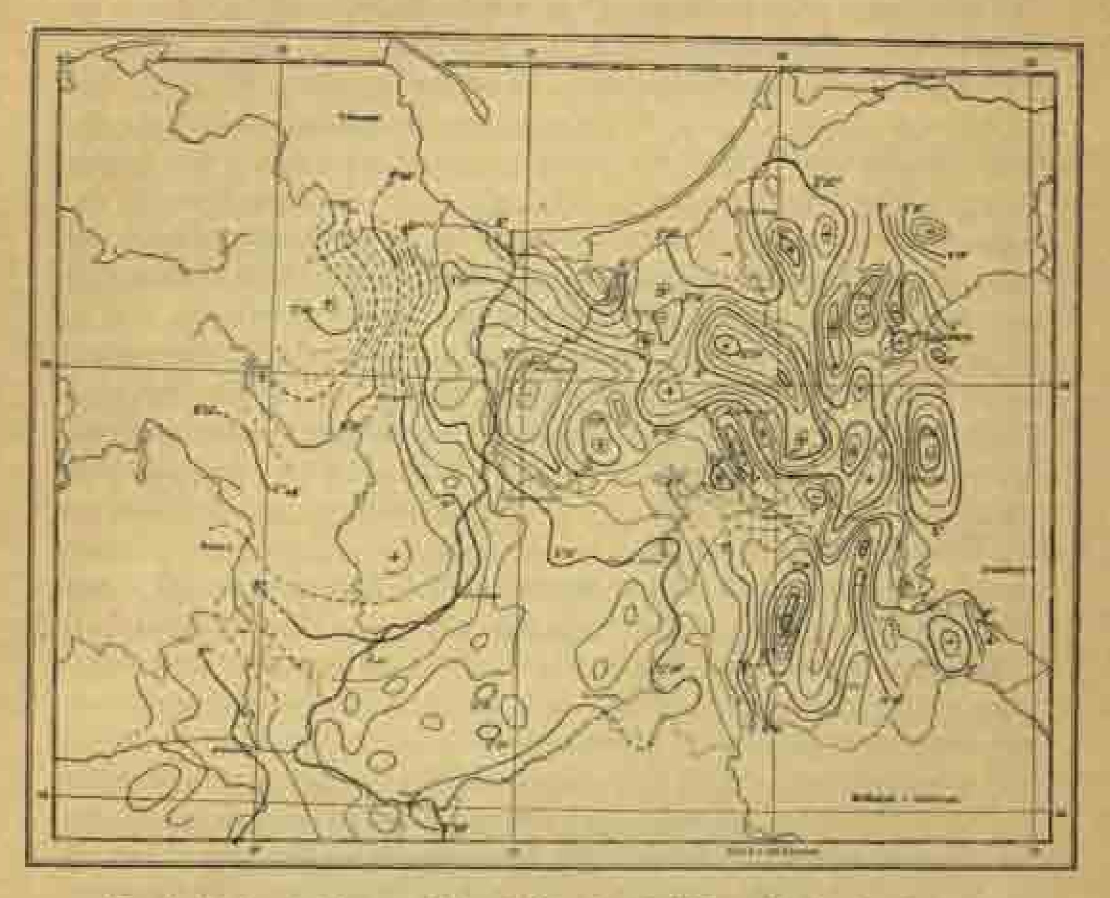


Fig. 3. **Linien gleicher westlicher Deklination für 1911.0.** Nach Ad. Schmidt.

Die Karte zeigt außerordentliche Unregelmäßigkeit der Verteilung des Erdmagnetismus auf unserem Randgebiet des baltisch-russischen Schildes.

Sitz eines so erheblichen Eigenmagnetismus sein könnten, entzieht sich vorläufig der Beurteilung. Sie müßten auch nur partiell magnetisiert und streckenweise in entgegengesetztem Sinne, d. h. mit verschieden verteilten + und — Polen, magnetisch sein. Daß das letztere der Fall sein kann, trotzdem die Verteilung der Eisenverbindungen durch die ganze Schicht hindurchgeht, kann zugegeben werden, da wir in der Natur magnetisierte Gesteine mit unregelmäßiger Verteilung der Pole kennen. Ich erinnere an die Vielpoligkeit des »Magnetsteines vom

Frankenstein an der Bergstraße«, welche A. Andreae und W. König beschrieben haben[1].

Selbst wenn eine so starke und so unregelmäßig verteilte Magnetisierung der Schichten in der Tiefe Ostpreußens und des östlichen Hauptteiles des osteuropäischen Schildes aber möglich wäre, so bliebe die Erklärung dafür, daß dieses gerade in der Tiefe des ostpreußischen Schildes und nicht im saxonisch gebauten Untergrunde der Fall wäre, ganz aus.

Nippus zieht für Zentralrußland diese Möglichkeit auch gar nicht in Erwägung. Er ist der Ansicht, daß nicht eine Magnetisierung der Gesteine die zu Tage beobachteten Anomalien verursacht, sondern solche unter dem Einflusse von elektrischen Erdströmen ständen. Es lohnt sich in der Tat, dem Problem nach dieser Richtung hin bei uns in Ostpreußen nachzugehen, wo eine größere Anzahl von Bohrungen uns sowohl über die Zusammensetzung als auch über Mächtigkeit vor allem der diluvialen Decke unterrichtet haben. Erst im verflossenen Jahre konnte ich in der »Geologie von Ostpreußen« große, diluviale Senken, die mit bis über 100 m mächtigen Diluvialschichten ausgefüllt sind, gegenüber prädiluvialen Sockeln, die zwischen diesen Senken verteilt sind, unterscheiden[2]. Man darf annehmen, daß die Erdströme der Verteilung des Schicht- und Grundwassers folgen und daß hierdurch in der Verteilung der Erdströme der geologische Bau des Untergrundes zum Ausdruck kommt. Leider reichen aber die vorhandenen Unterlagen zur wissenschaftlichen Behandlung dieses Erklärungsweges noch weniger aus. Vor allem kann aus den jetzt vorhandenen erdmagnetischen Karten nicht entnommen werden, wie die Erdströme verlaufen müßten, welche die beobachtete Verteilung der magnetischen Anomalien schaffen könnten. Es genügen eben die bisher konstruierten getrennten Karten der Verteilung der Inklinations- und Deklinationswerte sowie der Horizontalintensität nicht. Aus ihnen müßte eine Karte der magnetischen Kraftlinien geschaffen werden, dann erst könnte in einen Versuch der Deutung dieser Linien auf geologischer Grundlage eingetreten werden.

Es liegt demnach hier offenbar ein interessantes, auf dem Grenzgebiet der Geologie und der Physik liegendes Problem vor, dessen Lösung wohl vorerst nicht so leicht erfolgen dürfte; ist doch selbst über die Natur der normalen Verteilung des Erdmagnetismus noch keine hinreichende Klärung geschaffen worden. Das Vorliegen eines

---

[1] Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Ges. 1888, S. 61.

[2] Geologie von Ostpreußen, Berlin 1910, S. 153 sowie die Tafel 33, Seite 154 und 155.

Problems ist aber heute dadurch mit Sicherheit zu erkennen, daß die Verteilung des Erdmagnetismus auf dem Gebiete des alten und stabilen osteuropäischen Schildes eine vollständig andere ist als über dem saxonischen Faltungsfelde samt den Mittelgebirgsrümpfen oder dem Gebiete des variszischen Gebirgszuges. Ebenso scharf wie diese beiden tektonisch und stratigraphisch verschiedenartigen Gebiete aneinanderstoßen, ebenso scharf berühren sich an der Linie Laholm-Sandomierz zwei Teile der Erde mit verschieden verteiltem Erdmagnetismus.

Ausgegeben am 10. August.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1911.
XXXIX.
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

19. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Roethe.

1. Hr. Müller las über den Fortgang seiner soghdischen Studien. (Ersch. später.)

Er berichtete insbesondere über die ihm geglückte Identificirung einiger buddhistisch-soghdischen Bruchstücke mit den entsprechenden Stellen im chinesischen buddhistischen Kanon.

2. Hr. Diels legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. M. Wellmann in Potsdam vor: Über eine spätorphische Schrift medicinischen Inhalts.

Unter dem Namen des Hermes Trismegistos ist uns eine kleine Schrift Περὶ βοτανῶν χυλώσεως erhalten (abgedruckt hinter Roether's Joh. Lydus Περὶ μηνῶν), in der die Heilkräfte der heiligen Pflanzen der 12 Sternbilder des Thierkreises besprochen werden. Die Schrift, die der medicinisch-astrologischen Litteratur angehört, wie sie in nachchristlicher Zeit in Ägypten weit verbreitet war, bildet nur einen Theil eines grösseren Werkes, in dem ausserdem die den Planeten heiligen Pflanzen in ähnlicher Weise behandelt waren. Mit Hülfe von zwei in der medicinischen Compilation des Aetios (6. Jahrhundert) erhaltenen Bruchstücken des Orpheus wird die Schrift für diesen Orpheus in Anspruch genommen und ihre Entstehung auf 2. bis 4. Jahrhundert fixirt.

3. Hr. Conze überreichte die 16. Lieferung der im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien von ihm herausgegebenen »Attischen Grabreliefs«; es ist die erste Lieferung des letzten Bandes des Werkes.

4. Hr. Heusler überreichte sein Werk »Das Strafrecht der Isländersagas« (Leipzig 1911), Hr. Ed. Meyer die 17. wissenschaftliche Veröffentlichung der Deutschen Orient-Gesellschaft: Conr. Preusser, Nordmesopotamische Baudenkmäler altchristlicher und islamischer Zeit (Leipzig 1911).

Über eine spätorphische Schrift medizinischen Inhalts.

Von Prof. Dr. M. Wellmann
in Potsdam.

(Vorgelegt von Hrn. Diels.)

Unter dem Namen des Orpheus sind uns in dem ersten Buche der großen medizinischen Kompilation des Aëtios aus dem 6. Jahrhundert zwei Bruchstücke erhalten, die von der Heilkraft des ἐλελίσφακος und der καλαμίνθη handeln. Beide finden sich in Abels Orphica 223; da der Text an zwei Stellen mit Hilfe der von A. Olivieri in den Studi italiani di filologia classica IX 299 ff. publizierten Lesarten des Codex Messinese Nr. 84 geändert werden muß und das zweite Bruchstück von Abel unvollständig ediert ist, so setze ich beide Fragmente her:

Aët. I 6 f. 10ʳ 12: Ὀρφεὺς δέ φησι· δίδου τοῖς αἱμοπτυικοῖς τοῦ χυλοῦ τῆς ἐλελισφάκου κυάθους β´ μετὰ μέλιτος Γο α´ νήστει πιεῖν, καὶ εὐθέως σταθήσεται. τοῖς δὲ φθισικοῖς, φησίν, κατασκεύαζε καταπότια οὕτως· ναρδοστάχυος < β´, ζιγγιβέρεως < β´, σπέρματος ἐλελισφάκου πεφωσμένου ⟨καὶ⟩ κεκομμένου καὶ σεσησμένου < ιδ´, πεπέρεως μακροῦ < ιβ´ ἀναλάμβανε τῷ χυλῷ καὶ ποίει καταπότια καὶ δίδου < α´ πρωὶ νήστει καὶ εἰς κοίτην ὁμοίως, καὶ ἐπιρροφείτω ὕδατος καθαροῦ[1].

Aët. I 10 f. 12ʳ 2: Ὀρφεὺς δέ φησιν, ὅτι ὁ χυλὸς αὐτῆς (scil. τῆς καλαμίνθης) σὺν ἴσῳ ῥοδίνῳ μετὰ ψιμυθίου λειωθεὶς ὡς γλοιοῦ ἔχειν πάχος καὶ ἐπιχριόμενος τὰ πυρίκαυστα θεραπεύει. τὸ δὲ παράδοξον, ὅτι οὐδὲ οὐλὴ φαίνεται καὶ τριχοφυεῖ ὁ τόπος. σὺν κιμωλίᾳ δὲ καὶ ἀλόῃ ἴσοις λειώσας τὸν χυλὸν καὶ ἐπιχρίσας μέτωπον καὶ κροτάφους παύσεις παραχρῆμα κεφαλῆς ὀδύνας[2].

[1] Ich gebe den Text nach der Aldina Venedig 1534 (A), dem Cod. Messinese (M) und der lateinischen Übersetzung des Cornarius (C). αἱμοπτοικοῖς AM: verbessert — κυάθους MC: κόκκια A — νῆστις AM: *ieiunus in potu* C: verbessert — ζιγγιβέρεως < β´ fehlt in C — καὶ hinzugefügt — μακροῦ fehlt in AC — πρωὶ καὶ AM: fehlt in C — ἐπιπροχείτω Abel ohne jede handschriftliche Gewähr.

[2] ψιμυθίῳ AM: verbessert von Abel — ἔχει Abel — πυρίκαυτα Abel: beides ist möglich — vielleicht παράδοξόν ἐστιν. Die Worte τὸ δὲ παράδοξον bis ὀδύνας fehlen unbegreiflicherweise bei Abel.

Woher stammen diese beiden Bruchstücke? Es ist bekannt, daß unter dem Namen des Orpheus schon in hellenistischer Zeit eine ganze Reihe von apokryphen Schriften, teilweise in metrischer Form, umliefen, die vornehmlich wohl auf ägyptischem Boden entstanden sind. Erst kürzlich hat dies J. Heeg in seiner Münchener Dissertation »Die angeblichen orphischen Ἔργα καὶ ἡμέραι« (1907, 31f.) für die Ἐφημερίδες erwiesen. Diese Apokrypha gehören wie die unter dem Namen des Demokrit überlieferten Fälschungen, über die ich demnächst ausführlicher handeln werde, den verschiedensten Zeiten an; es ist völlig verkehrt, nur eine Fabrik für diese Produkte anzunehmen. Was nun unsere beiden Fragmente anbetrifft, so könnten sie sehr gut aus einer Schrift Περὶ φαρμάκων entnommen sein, wie sie nach dem bekannten Zeugnis des Klemens aus Alexandrien (Strom. VI 37, 3 S. 450, 2 St.) Hermes Trismegistos verfaßt haben soll. Daß dem nicht so ist, lehrt die von G. Roether hinter seiner Ausgabe des Johannes Laurentius Lydus De mensibus leider ungenügend edierte Schrift Περὶ βοτανῶν χυλώσεως[1], die zuerst in ausführlicher Weise von dem trefflichen Ernst H. F. Meyer in seiner Geschichte der Botanik (II 340f.) gewürdigt worden ist. Es ist danach kein Zweifel, daß die von Roether publizierte Schrift nur der erste Teil eines größeren Werkes ist, in dem die Pflanzen der 12 Tierkreiszeichen — zu ihnen gehörten auch die von Ps. Orpheus behandelten, das ἐλελίσφακον und die καλαμίνθη — sowie die der sieben Planeten mit einer Einleitung und einem besonderen Schluß behandelt waren. Der zweite Teil, der E. Meyer nur in der lateinischen Übersetzung bekannt war, liegt nunmehr dank der Publikation der astronomischen Handschriften auch im Originaltext in verschiedenen Fassungen vor[2]. Der Titel lautet im Codex Monacensis 542: αἱ βοτάναι τῶν ιβ΄ ζῳδίων ἐκδοθεῖσαι παρὰ Ἑρμοῦ. Die Erwähnung des Hermes Trismegistos sowie die Einleitung, in der Hermes nach bekanntem Muster dem Asklepios, wie es scheint, Unterweisung gibt, führt zunächst auf den Kreis des dem 2. Jahrhundert v. Chr. angehörigen Propheten Nechepso (Petosiris)[3], der als Begründer

[1] Über die handschriftliche Überlieferung vgl. H. Diels, Die Handschriften der antiken Ärzte, Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss. II 44. Nachträge 53.

[2] Catal. cod. astrol. Graec. IV 133f., VI 83f., VII 231f.

[3] Vgl. Riess, Nechepsonis et Petosiridis fragmenta, Philologus Suppl. VI 381f. Ein interessantes neues Bruchstück ist in dem Dynameron des Aelius Promotus c. 90 erhalten: ἄλλο κολλύριον Θεοδότιον (gegen Augenkrankheiten vgl. Gal. XII 754; Cels. VI 6, 6 p. 228, 25; Aet. VII 118) καλούμενον Σωσιπόλεως εἰκοσάεδρον (sic) χρισθὲν ὑπὸ τοῦ κυρίου Σαράπιδος Πτολεμαίῳ βασιλεῖ κατὰ τοὺς ὕπνους, δι' οὗ ἐθεραπεύθη ὑπὸ Νεχεψὼ προφήτου, καὶ ἀνέθηκεν ἀναγράμμας ἐν Μέμφιδι καὶ ἐν τῷ μεγάλῳ Σαραπίῳ καὶ ἐν τῷ Κανώβῳ. ἡ δὲ στήλη καὶ ἡ κατασκευὴ ἔγκειται ἐν τῷ μεγάλῳ δυναμερῷ. ἡ δὲ σύνθεσις ἔχει. Es folgen die Bestandteile.

dieser medizinisch-astrologischen Literatur gelten darf[1]. Da aber Nechepso selbst in der Einleitung erscheint, gleichsam als Quelle der folgenden Ausführungen, so ist der Schluß unabweisbar, daß für diese Schrift ein jüngerer Verfasser anzusetzen ist. Die Worte lauten: βασιλεὺς ἦν ὁ Νεχεψώ, ἀνὴρ σωφρονέστατος καὶ πάσῃ κεκοσμημένος ἀρετῇ, καὶ περὶ μὲν θείας φωνῆς ἅπαντα μαθεῖν ηὐστόχησε. φύσει δὲ χρησάμενος ἀγαθῇ συμπαθείας λίθων καὶ βοτανῶν ἐπενόησε, τοὺς καιροὺς καὶ τοὺς τόπους διδάξας, ἐν οἷς τὰς βοτάνας ἐπέγνω ἀναλαμβάνειν. Der von mir gezogene Schluß wird bestätigt durch einen andern Umstand. Roether hat bereits in seiner Ausgabe darauf hingewiesen, daß in dem Abschnitt über die ἱερὰ βοτάνη (περιστερεών 328, 5 ff.) eine ganze Partie aus Dioskurides (IV 60, 2 S. 215, 2 ff.) entlehnt ist. An dieser Tatsache ist angesichts der wörtlichen Übereinstimmung nicht zu zweifeln; dazu kommt, daß auch in dem Abschnitt über die heiligen Pflanzen der Planeten diese Abhängigkeit deutlich zutage tritt. Ich begnüge mich mit einem Beispiel. Cat. cod. astr. VII 234 heißt es vom Fünffingerkraut, der heiligen Pflanze des Hermes: φέρει δὲ κλῶνας καρφοειδεῖς, λεπτούς, σπιθαμιαίους (so ist mit Pitra zu lesen), φύλλα ἐοικότα ἡδυόσμῳ πέντε κύκλωθεν ἐσχισμένα, ἄνθος ὠχρόν. φύεται δὲ ἐν ἀνύδροις τόποις καὶ τὴν ῥίζαν ἔχει ὑπέρυθρον. Damit vergleiche man D. IV 42 (200, 2 ff.): κλῶνας φέρει καρφοειδεῖς, λεπτούς, σπιθαμιαίους, ἐφ' ὧν ὁ καρπός· φύλλα δὲ ἔχει ἐοικότα ἡδυόσμῳ πέντε καθ' ἕκαστον μόσχον, σπανίως δέ που πλείονα, κύκλωθεν ἐσχισμένα πριονοειδῶς, ἄνθος δὲ ὠχρόλευκον. φύεται δὲ ἐν ἐφύδροις τόποις καὶ παρ' ὀχετοῖς. ῥίζαν δὲ ἔχει ὑπέρυθρον κτλ. Wir dürfen aus dieser Abhängigkeit den weiteren Schluß ziehen, daß die Schrift frühestens dem 2. Jahrhundert n. Chr. angehört. Bei diesem Sachverhalt wird man sich nun nicht wundern, wenn mit Hilfe der beiden Orpheusfragmente der, wie ich glaube, unwiderlegliche Beweis geführt werden kann, daß unsere Schrift wenigstens zur Zeit des Aëtios (6. Jahrhundert) bzw. zur Zeit des Arztes Didymos (4./5. Jahrhundert), aus dessen Ὀκτάτομος die beiden Zitate, wie ich vermute, stammen[2], unter dem Namen des Orpheus umlief. Die beiden Bruchstücke kehren nämlich so gut wie wörtlich in der Schrift wieder:

315, 21: κριοῦ βοτάνη ἐστὶν ἑλελίσφακον· ποιεῖ γὰρ πρός τε αἵματος ἀναγωγὴν καὶ φθισικοὺς καὶ σπληνικοὺς καὶ ὑστερικὰς διαθέσεις. πρὸς μὲν οὖν αἵματος ἀναγωγὴν εἰς τρεῖς κυάθους τοῦ χυλοῦ βάλε μέλιτος Ἀττικοῦ Γο α' καὶ δίδου πίνειν νήστει, καὶ εὐθέως ἵσταται ἡ φορὰ τοῦ αἵματος. τοῖς

[1] Vgl. Kroll, N. Jahrb. f. Phil. VII 559 f.; Reitzenstein, Poimandres 3 f. 119 f.

[2] Dieser Didymos spielt in der späteren medizinischen Literatur dieselbe Rolle, wie im 1. Jahrhundert n. Chr. Xenokrates aus Aphrodisias: er ist der Vermittler des wüsten Aberglaubens, der uns hier und da bei Aëtios und Alexander von Tralles begegnet. Vgl. F. Oder, Rhein. Mus. XLV 218 f.

δὲ φθισικοῖς σκευάζεται καταπότιον· κρόκου Κωρυκίου < α', ναρδοστάχυος < β', [τοῦ] σπέρματος ἐλελισφάκου πεφρυγμένου καὶ σεσησμένου < ια', πεπέρεως μακροῦ < ιβ' ἀναλάμβανε τῷ χυλῷ καὶ ποίει καταπότια ἡμίδραγμα καὶ δίδου γ' νήστει πρωὶ καὶ γ' εἰς κοίτην, καὶ πρωὶ δὲ ἐπιρροφείτω ὕδατος καθαροῦ κυάθους β'[1].

323, 4: Παρθένου βοτάνη καλαμίνθη, δυνάμεις ἔχουσα λίαν θαυμάζεσθαι δυναμένας. σκευάζεται δὲ φάρμακον τοιοῦτον· λάμβανε ψιμυθίου ὅσον θέλεις, εἶτα ῥοδίνῳ καὶ τῷ χυλῷ τῆς βοτάνης ἀναλαμβάνων, ὡς γενέσθαι γλοιοῦ τὸ πάχος, ἐπίχριε τὰ πυρίκαυστα καὶ θεραπεύσεις. τὸ δὲ παράδοξόν ἐστι τοιοῦτον, ὅτι οὐλὴ οὐ φαίνεται καὶ τριχοφυεῖ .... ἐὰν δὲ [καὶ] χιμωλίας καὶ ἀλόης ἴσον ἴσοις ἀναλαβὼν ποιήσῃς γλοιοῦ πάχος καὶ κεφαλαλγοῦντας τὸ μέτωπον καὶ τοὺς κροτάφους ἐπιχρίσῃς, παύσεις παραχρῆμα τὴν ὀδύνην[2].

Die Übereinstimmung spricht hoffentlich für sich selbst; denn daran wird niemand Anstoß nehmen, daß in dem Pillenrezept des 1. Kapitels gegen Schwindsucht je ein Bestandteil bei beiden Autoren fehlt; in dem Texte des Ps. Orpheus hat sicher sowohl der korykische Krokus wie der Ingwer als Bestandteil des Rezeptes gestanden. Ernst Meyer hat a. a. O. 347 die Vermutung ausgesprochen, daß die Schrift dem 4. bis höchstens 6. Jahrhundert n. Chr. angehört. Wir sehen, daß ihn dabei das richtige Gefühl geleitet hat. Auf Grund der vorausgehenden Ausführungen werden wir sagen müssen, daß sie ein Machwerk des 2. bis 4. Jahrhunderts ist und den Namen des mythischen Vertreters thrakischer Sangeskunst geführt hat[3].

---

[1] Der Text ist von Boetner ediert nach dem Codex Monac. 542 (M) und Codex Vossian. (V). βοτάνης VM: verbessert — φθησιακοῦς V — μὲν fehlt in M — βάλλεται M — νήστῃ δίδοται πίνειν M — ἡ φορὰ fehlt in V — τοῦ fehlt in M — κορυκίου MV — τοῦ λελισφάκου M — πεφρυγμένου V — σεσημένου M: σεσημειωμένου V — < ια von mir hinzugefügt — ιβ] β' MV, verbessert — δίδου τῷ πρωὶ γ' M — καὶ πρωὶ δὲ verbessert: κατὰ δὲ πρωὶ V: πρωὶ δὲ M — ἐπιρροφάτω M: ἐπιρροφείτω V.

[2] ἕκτη βοτάνη V — δύναμιν und δυναμένην V — λάμβανε V: λαβὼν M — ψιμυθίου] ψιμμίθιον M: ψιμίθιον V — ὅσην M — ῥόδινε V: ῥοδίνου M: verbessert — τοῦ χυλοῦ MV: verbessert — τῆς βοτάνης fehlt in V — γεννῆσθαι V — τὸ vor πάχος fehlt in V — θεραπεύσει M: θεραπεύσεως V: verbessert — οὐλοὶ καὶ οὐ V — vielleicht οὐλὴ φαίνεται — καὶ Dittographie — κιμωλίας M — ποιήσεις VM: verbessert — ἐν μετώπῳ καὶ κροτάφοις V — χρίσεις M: ἐπίχριε V: verbessert — παύσῃ MV: verbessert — ἡ ὀδύνη V.

[3] Ein Pendant zu unserer Schrift bildet der Traktat Ἑρμοῦ τοῦ Τρισμεγίστου περὶ σεισμοῦ (Catal. cod. astr. VII 167), der im Cod. Berol. Phill. 1577 f. 147 betitelt ist Σεισμολόγιον Ὀρφέως.

Ausgegeben am 26. October.

1911.

XL.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

19. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. WALDEYER.

1. Der wissenschaftliche Vortrag fiel aus, da das auf der Leseliste stehende Mitglied inzwischen verstorben war.

2. Hr. ORTH überreichte die 2., 3. und 4. Lieferung der italienischen Übersetzung seiner Anatomisch-pathologischen Diagnostik. Turin 1911.

Mesothoriumversuche an tierischen Keimzellen, ein experimenteller Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen.

Von Oscar Hertwig.

(Vorgetragen am 6. Juli 1911 [s. oben S. 719].)

Dritte Mitteilung.

Vor einem Jahr habe ich der Akademie von Untersuchungen berichtet, welche über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwicklung tierischer Eier handelten[1]. Seitdem sind dieselben im Archiv für mikroskopische Anatomie[2] und gleichzeitig als Separatabhandlung[3] unter dem Titel: Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen von mir veröffentlicht worden, nachdem ich während des Wintersemesters auch noch das mikroskopische Studium der konservierten Froscheier und -larven an Schnittserien habe ausführen können. Bei genauerer Durcharbeitung des Materials und weiterem Nachdenken schien sich mir die Möglichkeit darzubieten, durch Variierung und Vermehrung der Experimente in einigen Punkten über das bereits Erreichte hinauszukommen. Vor allen Dingen aber lag mir daran, die Wirkung stärkerer Radiumpräparate als der zuerst von mir benutzten bei Bestrahlung tierischer Keimzellen kennen zu lernen. Nach Bestimmungen, die Hr. Rubens im Physikalischen Institut hat ausführen lassen, haben die beiden von der Akademie entliehenen Radiumpräparate eine Aktivität von 7.4 und 5.3 mg reines Radiumbromid. Ein drittes, von der Kaiser-Wilhelm-Akademie mir freundlichst zur Benutzung überlassenes Präparat besaß nur eine Aktivität von 2.0 mg.

Da sich mir jedoch Schwierigkeiten darboten, ein viel stärkeres Radiumpräparat als 7.4 mg zu erhalten, glaubte ich als Ersatz das von Hrn. Prof. Hahn neu dargestellte **Mesothorium** gebrauchen zu können, welches ja nach der Ansicht der Chemiker und Physiker in

[1] Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1910, Heft XXXIX.
[2] Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 77. 1911.
[3] Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Ein Beitrag zur experimentellen Zeugungs- und Vererbungslehre. Verlag von Friedr. Cohen, Bonn 1911.

seinen physikalischen Eigenschaften, namentlich in der Aussendung der β- und γ-Strahlen, um die es sich in meinen Versuchen allein handelt, dem Radiumbromid sehr nahesteht. Traf es sich doch für mich sehr günstig, daß gerade in dieser Zeit eine größere Quantität dieser kostbaren Substanz durch die Munifizenz des Hrn. Dr. von Böttinger der Akademie geschenkt werden sollte. Durch die freundliche Vermittlung von Hrn. Emil Fischer konnte ich denn auch im März, noch ehe das Mesothorium in den Besitz der Akademie übergegangen war, von Hrn. Prof. Hahn 2 Kapseln Mesothorium erhalten, von denen die eine eine Aktivität von 55 mg, die andere von 30 mg reines Radiumbromid besitzt. Die eine ist daher viermal, die andere fast achtmal so stark als das in den früheren Versuchen benutzte stärkste Radiumpräparat.

Die während der Laichzeit von *Rana fusca* im März mit Mesothorium angestellten Experimente zeigten zur Evidenz, daß seine physiologischen Wirkungen, wenn wir die durch größere Aktivität der beiden Präparate bedingten Abweichungen berücksichtigen, mit denen des Radiumbromids genau übereinstimmen. Ehe ich mich aber zur Besprechung dieser Experimente selbst wende, will ich erst einige Worte über die Hauptergebnisse der früheren Versuche mit Radiumbromid vorausschicken.

Da die in Entwicklung tretenden Keime der Wirbeltiere aus der Verschmelzung zweier Komponenten, der Ei- und der Samenzelle, hervorgegangen sind, können vier verschiedene Arten von Experimenten bei der Bestrahlung ausgeführt werden. Zur bequemeren Verständigung habe ich sie als A-, B-, C- und D-Serie bezeichnet. In der A-Serie wird die Bestrahlung nach der Vereinigung von Ei- und Samenfäden während des Beginns der Zweiteilung des befruchteten Keimes vorgenommen. In der B-Serie wird die Samenzelle allein bestrahlt und zur Befruchtung eines unbestrahlten, also normalen Eies verwandt. Die C-Serie liefert das Gegenstück hierzu, indem jetzt umgekehrt die Eizelle vor der Befruchtung bestrahlt und mit normalen Samenfäden befruchtet wird. In der D-Serie werden beide Komponenten für sich bestrahlt und dann durch Vornahme der Befruchtung untereinander verbunden.

Je nachdem man in dieser oder jener Weise die Versuche ausführt, ergeben sich im Verlauf des Entwicklungsprozesses Verschiedenheiten, welche sich bei der Beantwortung der Frage, welche Substanzen in den Keimzellen durch die Bestrahlung verändert werden, verwerten lassen. Denn in den Keimzellen selbst sind unmittelbar nach der Bestrahlung Veränderungen auch bei Anwendung der stärksten Vergrößerungen direkt nicht wahrzunehmen. Bestrahlte Eier und Samenfäden unterscheiden sich von normalen in keiner für uns wahrnehmbaren Weise. Die Samenfäden bewegen sich wie

normale und befruchten das Ei. Daß sie aber, und zwar bei längerer und intensiverer Bestrahlung sogar sehr erheblich verändert werden, läßt sich auf indirektem Wege auf das deutlichste feststellen, nämlich an den Abweichungen, welche die Entwicklung bestrahlter Keimzellen im Vergleich zu normalen darbietet. Der Entwicklungsprozeß läßt sich so, wie sich gezeigt hat, als ein außerordentlich feines Reagens für die Beurteilung der in den Keimzellen hervorgerufenen Radiumwirkung verwerten.

Die Abweichungen vom normalen Entwicklungsprozeß äußern sich in einer Verlangsamung der Zellteilungen und in dem verspäteten Eintritt einzelner Gestaltungsprozesse, bei höheren Graden der Radiumwirkung in einem mehr oder minder frühen Stillstand der Entwicklung am 2., 3., 4. oder 5. Tag, mit einer ausgesprochenen Tendenz der Zellen zum Zerfall; daher sich denn auch stets an den Stillstand der Entwicklung bald der Tod des Keimes anschließt. Aber auch bei längerer Dauer der Entwicklung stellen sich mannigfache Abweichungen von der Norm in der Bildungsweise der Organe ein, wobei nur wenige Organe eine Ausnahme machen. Ich erwähne den mehr oder minder gestörten Verlauf der Gastrulation mit seinen Folgeerscheinungen, wie der Spina bifida, die pathologische Entwicklung des Zentralnervensystems, z. B. Anencephalie, ferner mangelhafte Ausbildung des Herzens, der Gefäße und des Blutes, Verkümmerung der Kiemen, Geschwulstbildungen in manchen Bezirken der Haut, Bauchwassersucht, Zwergbildung der Larven usw.

Da alle diese Veränderungen pathologisch sind und in der Regel überhaupt nicht wieder zur Norm zurückgeführt werden können, habe ich wohl mit Recht in meiner soeben veröffentlichten Abhandlung von einer Radiumkrankheit gesprochen. Das heißt, durch die Bestrahlung haben die Keimzellen in ihrer Konstitution derartige bleibende Veränderungen erfahren, daß der an ihnen sich abspielende Entwicklungsprozeß ein pathologischer wird. Daher können auch die Keimzellen selbst, die in dieser oder jener Weise die Radiumwirkung erfahren haben, ebenso aber auch die Generationen von Zellen, welche im Furchungsprozeß aus ihnen entstehen, als radiumkrank angesehen werden.

Die Wirkungen der Bestrahlung fallen bei Verwendung desselben Radiumpräparates und bei gleicher Zeitdauer sehr verschieden aus, je nachdem es sich um Versuche der A-, B- oder C-Serie handelt. In der A-Serie ist die Schädigung eine viel erheblichere als in den beiden anderen. Während bei diesen unter den gleichen Versuchsbedingungen die Entwicklung noch fortschreitet, kommt sie dort schon zum Stillstand, welchem dann das Absterben des Eies rasch nachfolgt. Es

läßt sich dieser Unterschied ja auch auf Grund unserer derzeitigen Kenntnisse vom Wesen des Befruchtungsvorganges leicht verstehen. Bei der Bestrahlung des befruchteten Eies während der Zweiteilung werden beide Komponenten desselben, die vereinigten Ei- und Samenzellen, von der Radiumwirkung gleichmäßig betroffen, in den Experimenten der C-Serie ist nur das Ei vor der Befruchtung bestrahlt worden, die andere Komponente aber, der Samenfaden, von normaler Beschaffenheit geblieben. Wenn unter diesen Bedingungen die Entwicklung jetzt einen viel besseren Verlauf als in der A-Serie zeigt, so läßt sich dies wohl nicht anders als in der Weise erklären, daß das radiumkranke Ei durch die Befruchtung mit einem normalen Samenfaden in seiner Konstitution wieder aufgebessert wird. Es muß also durch den Samenfaden in das Ei wieder eine Substanz eingeführt worden sein, welche als Ersatz für die durch Bestrahlung radiumkrank gewordene Substanz des Eies zu dienen imstande ist.

Wenn man bei Experimenten der A-Serie verschieden starke Radiumpräparate oder wenn man ein Präparat während kürzerer oder längerer Zeit, von 5 Minuten bis zu mehreren Stunden, einwirken läßt, so ergeben sich sehr große Unterschiede in der Entwicklungsfähigkeit der so verschieden stark und verschieden lang bestrahlten Eier. Es läßt sich für die A-Serie hier die Regel aufstellen: die Bestrahlung des befruchteten Eies während des ersten Furchungsstadiums schädigt um so mehr die Entwicklung und bringt sie um so früher zum Stillstand, je stärker das verwandte Radiumpräparat und die Dauer seiner Einwirkung ist.

Wenn z. B. befruchtete Eier auf der Zweiteilung mit einem schwachen Präparat von 2 mg reinem Radiumbromid 5 Minuten lang bestrahlt werden, so entwickeln sich einige von ihnen zu einer Gastrula, andere werden noch im günstigsten Fall zu einem gestreckten, wenn auch pathologischen Embryo, auf dessen Rückenfläche sich ein Nervenrohr mit Merkmalen des Zerfalls angelegt hat. Entweder sterben sie am dritten oder spätestens am vierten und fünften Tag ab. Dagegen geht bei Verwendung eines Präparates von 7.4 mg reinem Radiumbromid und bei einer Einwirkung von 5 Minuten die Entwicklung niemals über das Keimblasenstadium hinaus, und der Radiumtod erfolgt schon im Laufe des zweiten Tages nach der Befruchtung. Auch bei dreistündiger Bestrahlung mit 7.4 mg entwickelt sich das Ei höchstens bis zur Keimblase.

Viel kompliziertere und merkwürdigere Ergebnisse liefert die Bestrahlung in der B- und C-Serie. Ein Vergleich zwischen beiden führt zu der in mancher Hinsicht überraschenden und in theoretischer Beziehung sehr wichtigen Tatsache, daß es für den

Ablauf des Entwicklungsprozesses im großen und ganzen keinen Unterschied ausmacht, ob das unbefruchtete Ei bestrahlt und dann mit einem unbestrahlten, also gesunden Samenfaden befruchtet worden ist oder ob umgekehrt ein normales Ei sich mit einem bestrahlten Samenfaden im Befruchtungsprozeß vereinigt hat. (Siehe Literatur G. Hertwig.)

Überraschend waren diese Tatsachen insofern genannt worden, als ja das Ei den Samenfaden an Masse um das Vieltausendfache übertrifft. Von der Bestrahlung des unbefruchteten Eies in der C-Serie sollte man daher eine sehr viel größere Schädigung in der Keimentwicklung erwarten, als sie die gleich lange und gleich starke Bestrahlung des Samenfadens in der B-Serie ausübt.

Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Am nächsten liegt hier wohl die Annahme, daß nicht alle Substanzen des Eies in gleicher Weise auf die Radiumstrahlung reagieren, daß ferner eine Substanz im unbefruchteten Ei durch das Radium getroffen werden muß, welche auch im Samenfaden in annähernd gleicher Menge vorhanden ist. Durch unsere Erkenntnis des Befruchtungsprozesses und der Kernteilung wissen wir, daß es eine Substanz, welche diesen Anforderungen entspricht, in der Ei- und Samenzelle gibt: es ist die Kernsubstanz. Es liegt daher der Schluß nahe, ja seine Annahme wird durch das wissenschaftliche Denken sogar gefordert, solange sich dadurch alle Erscheinungen erklären lassen und nicht andere Gründe dagegen sprechen, daß durch die Radiumbestrahlung in erster Linie die Kernsubstanzen der beiderlei Geschlechtszellen affiziert werden und für den pathologischen Ablauf des Entwicklungsprozesses radiumkranker Eier verantwortlich zu machen sind.

Hiermit erledigt sich die von Schwarz aufgestellte, von Schaper, Werner und anderen angenommene Lezithinhypothese: Nach ihr soll in den Zellen Lezithin durch die Radiumbestrahlung zersetzt werden, und seine giftigen Abspaltungsprozesse sollen die Zellfunktionen schädigen. Abgesehen davon, daß der chemische Nachweis der giftigen Zersetzungsprodukte des bestrahlten Lezithins nicht erbracht ist, steht die Hypothese mit allen durch unsere Experimente in der A-, B- und C-Serie ermittelten Tatsachen in Widerspruch. Denn wenn auch Lezithin sich aus dem Samen gewinnen läßt, so stellt doch das Hauptdepot desselben der Nahrungsdotter der Eizelle dar. Durch Bestrahlung des riesigen Eies müßten daher viel mehr giftige Zersetzungsprodukte als durch Bestrahlung des winzigen Samenfadens entstehen. Dementsprechend müßte daher auch der Entwicklungsprozeß in der C-Serie sehr viel schlechtere Resultate als in der

B-Serie liefern, während im Gegenteil der Grad der Schädigung in beiden nahezu derselbe bei gleicher Stärke des Präparates und bei gleich langer Bestrahlung ist.

Wie in diesem Punkt, so versagt die Lezithinhypothese auch noch in einem zweiten. Sie kann nicht erklären, wodurch der Eintritt eines auch nur kurz bestrahlten Samenfadens in ein gesundes Ei eine so gewaltige Wirkung ausübt, daß alle im Verlauf des Entwicklungsprozesses von ihm abstammenden Embryonalzellen radiumkrank sind. Wenn es sich um ein dem Samenfaden nur anhaftendes chemisches Gift, um Zersetzungsprodukte des Lezithins, handelte, so müßte seine Menge, da sie nur einen Bruchteil des an sich schon winzigen Samenfadens betragen könnte, im Vergleich zum Ei eine verschwindend kleine sein. Das chemische Gift müßte zunächst auf die Eintrittsstelle des Samenfadens im Ei seine Wirkung ausüben. Da ferner das Ei keine Flüssigkeit, sondern ein organisierter Körper ist, so läßt sich schwer verstehen, in welcher Weise das Gift gleichmäßig mit dem ganzen Eiinhalt durchmischt wird. Eine Durchmischung müßte aber doch angenommen werden, um zu erklären, daß auch die Zellen, welche aus der Substanz des Eies vis-à-vis der Eintrittsstelle des Samenfadens entstehen, radiumkrank werden. Wenn wir nun aber auch über das Bedenken, wie physikalisch-chemisch die Durchmischung zustande kommt, uns hinwegsetzen und sie einfach annehmen, so wird jedenfalls dadurch die dem Samenfaden anhaftende, an sich schon homöopathische Giftdosis noch mehr homöopathisch gemacht; denn sie wird noch vieltausendfach durch den gesunden Eiinhalt verdünnt und dadurch in entsprechendem Maße bis zur Unschädlichkeit abgeschwächt.

In diesem Punkt bereitet unsere Annahme, daß die Kernsubstanzen durch die Radiumstrahlung in erster Linie affiziert werden, nicht nur keine Schwierigkeiten, sondern ist sogar in jeder Beziehung geeignet, nach allen Richtungen die in unseren verschiedenen Experimenten beobachteten Erscheinungen zu erklären[1]. Von den Kernsubstanzen wissen wir ja durch sichere Beobachtung, daß sie in der Ei- und Samenzelle nicht nur in äquivalenten Mengen vorhanden sind und als solche bei der Befruchtung zu der gemischten Anlage

[1] Wenn ich oben den Ausdruck »affiziert« gebrauchte, so geschah es, weil es zur Zeit wohl unmöglich ist, anzugeben, in welcher Weise die Kernsubstanzen durch die Radiumbestrahlung chemisch oder physikalisch verändert werden. Wir können nicht mehr sagen, als daß sie biologisch, d. h. in ihren Wirkungen im Lebensprozeß, bei der Entwicklung des Organismus, verändert sind. Diese vorsichtigere Ausdrucksweise genügt aber auch vollständig bei der Erklärung der Fragen, um die es sich hier handelt. Denn was sich durch die chemische Lezithinhypothese nicht erklären läßt, wird durch unsere Annahme leicht verständlich.

des Keims zusammentreten, sondern daß sie auch das **Vermögen unbegrenzter Vermehrungsfähigkeit und sich periodisch wiederholender Teilbarkeit** besitzen. In der B-Serie erhält daher mit dem Beginne des Entwicklungsprozesses jede Embryonalzelle neben der normalen, vom unbestrahlten Ei abstammenden Kernsubstanz auch eine Beigabe von der radiumkranken Substanz des Samenkerns. Hieraus erklärt sich leicht die ungeheuere Schädigung, welche ein gesundes Ei durch die Befruchtung mit einem nur 5 Minuten bestrahlten Samenfaden erleidet, in ähnlicher Weise, wie die Giftigkeit des Contagium vivum einzig und allein auf seiner enormen Vermehrungsfähigkeit beruht.

Als Beweis für die Leistungsfähigkeit unserer Erklärung kann aber in noch viel höherem Grade ein Komplex von Erscheinungen dienen, der bei der Variierung der Experimente in der B- und C-Serie uns entgegentritt und wohl auf jeden unbefangenen Beobachter überraschend wirkt. Er steht nämlich auf den ersten Blick scheinbar in offenbarem Widerspruch zu der für die A-Serie schon aufgestellten Regel: »Die Bestrahlung des befruchteten Eies während des ersten Furchungsstadiums schädigt um so mehr die Entwicklung und bringt sie um so früher zum Stillstand, je stärker das verwandte Radiumpräparat und die Dauer seiner Einwirkung ist.«

Dieser Satz ist auf die Ergebnisse der B- und C-Serie nicht ohne weiteres anwendbar. Die Bestrahlung mit schwächeren und stärkeren Radiumpräparaten oder während kürzerer und längerer Zeit führt hier zu **viel komplizierteren Verhältnissen, die sich unter dem Bild einer abfallenden, dann aber wieder aufsteigenden Kurve darstellen lassen.**

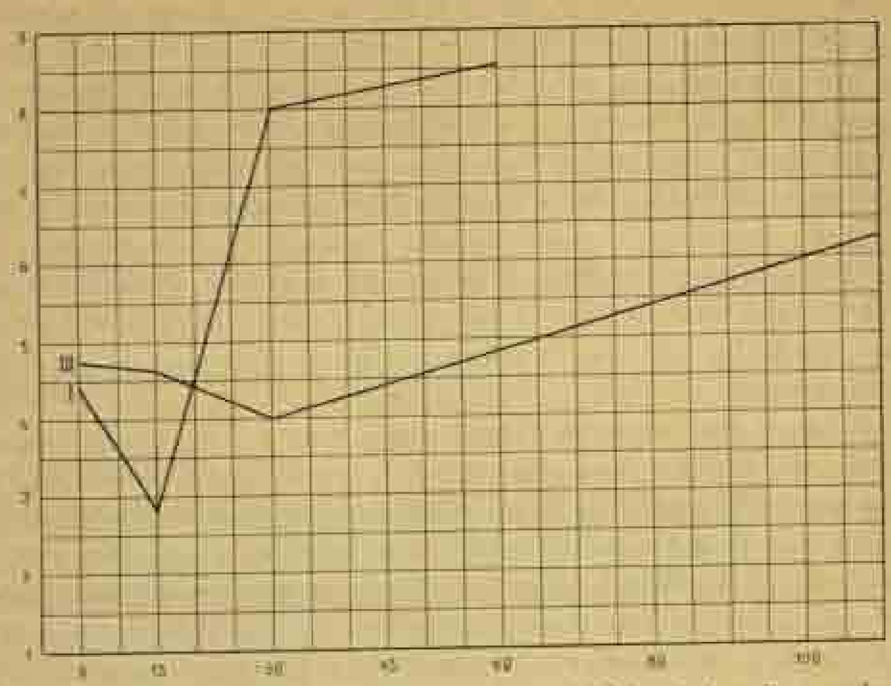
Nur der abfallende Teil der Kurve entspricht der für die A-Serie gültigen Regel, das heißt, wenn ein vor der Befruchtung bestrahltes Ei mit einem normalen Samenfaden oder umgekehrt ein normales Ei mit einem bestrahlten Samenfaden befruchtet wird, so verschlechtert sich die Entwicklung zunächst und kommt früher zum Stillstand, entsprechend der Stärke der Radiumwirkung[1], welche nur eine der beiden Komponenten des Keims getroffen hat. Von einem Tiefpunkt der Kurve an gestaltet sich dann aber die Entwicklungsfähigkeit des Eies bei weiterer Steigerung der Radiumwirkung auf eine der beiden Komponenten in der B- und C-Serie in ganz auffälliger Weise besser.

---

[1] Die Radiumwirkung hängt dabei von zwei Faktoren ab: 1. von der Stärke des Präparates oder 2. von der Dauer seiner Einwirkung. Man kann daher die Experimente variieren, entweder indem man bei gleicher Zeitdauer verschieden starke Präparate anwendet, oder indem man bei Verwendung des gleichen Präparates es verschieden lange Zeit einwirken läßt.



Tabelle I.



Die zwei Kurven I und II zeigen, wie lange sich Froscheier, die vor der Befruchtung 5 oder 15 oder 30 Minuten, 1 oder 2 oder mehr Stunden mit Radium I bzw. III bestrahlt und dann mit unbestrahlten Samenfäden befruchtet worden sind, im Durchschnitt entwickelt haben. Die Dauer der Bestrahlung ist als Abszisse, die Länge der durchschnittlichen Entwicklungsdauer bis zur Konservierung als Ordinate genommen. Die Dauer der Bestrahlung ist in Minuten (5, 15, 35, 60, 80, 100), die Länge der Entwicklung in Tagen (1 bis 9) angegeben. Bei Kurve I ist ein Radiumpräparat I von 7.4 mg reines Radiumbromid, bei Kurve III ein Radiumpräparat III von 2.0 mg reines Radiumbromid benutzt worden. Nach Günther Hertwig.

so daß die Larven ein Alter von 2, 3 Wochen und mehr erreichen und alle Organe, Zentralnervensystem, Auge, Ohr, Skelett, Muskulatur, in wesentlich normaler Weise ausbilden. Nur ihre geringere Größe, eine fast nie fehlende Bauchwassersucht und ein lähmungsartiger Zustand deuten auch dann noch deutlich auf ihre Abstammung von einem radiumkranken Keime hin.

Zur Erklärung des scheinbaren Widerspruchs, der darin liegt, daß bei fortgesetzter Steigerung der Radiumwirkung, also bei Verstärkung der krankmachenden Ursache, der abfallende Teil der Kurve schließlich wieder in eine steil aufsteigende Richtung übergeht, daß die Entwicklung, anstatt weiter verschlechtert zu werden, im Gegenteil eine sehr viel bessere wird, ist folgendes biologische Moment zu berücksichtigen. Es besteht in bezug auf die Kernsubstanz ein sehr wichtiger Unterschied zwischen der A-Serie einerseits und der B- und C-Serie anderseits. In der A-Serie wird die gesamte Kern-

substanz des befruchteten Eies entsprechend der Dauer und Intensität der Bestrahlung weniger oder stärker radiumkrank gemacht. In der B- und C-Serie dagegen setzt sich die Kernsubstanz aus einer normalen und einer radiumkranken Komponente zusammen, da entweder nur der Kern des Samenfadens oder des unbefruchteten Eies bestrahlt worden ist. Daher wird von dem Zusammenwirken beider das Maß der Entwicklungsfähigkeit des Eies bestimmt. Jedenfalls handelt es sich hier um einen komplizierteren Prozeß als in der A-Serie. Derselbe findet in der Eigentümlichkeit der Kurvenbildung in der B- und C-Serie einen für uns wahrnehmbaren Ausdruck und ist, wie ich glaube, in folgender Weise leicht zu erklären.

Solange die bestrahlte Kernsubstanz noch die Fähigkeit, wie die gesunde zu wachsen und sich durch Karyokinese in Teilhälften zu zerlegen, besitzt, wird sie beim Furchungsprozeß auch allen Embryonalzellen als Beigabe zur gesunden Kernsubstanz überliefert werden. Unter diesem Verhältnis wird die Schädigung der Embryonalzellen wachsen, je mehr die bestrahlte Hälfte der Kernsubstanz entsprechend der Intensität und Dauer der Bestrahlung radiumkrank geworden ist. So erklärt sich der absteigende Teil der Kurve leicht in prinzipiell derselben Weise wie in der A-Serie.

Nun ist es aber auch eine feststehende Tatsache, daß bei größerer Steigerung der Radiumwirkung die Kernsubstanz schließlich so verändert und geschädigt wird, daß Wachstum und Teilbarkeit zuerst verlangsamt und schließlich ganz aufgehoben werden. Der Beweis hierfür ist durch Bestrahlung der für solche Untersuchungen besonders geeigneten Kernteilungsfiguren von Ascaris megalocephala direkt geführt worden[1]. Von diesem Punkt an schaltet sich die radiumkranke Kernsubstanz als schädigendes Agens auf den Verlauf der Entwicklung gewissermaßen von selbst aus, wie ein Contagium vivum, das durch ärztliche Eingriffe oder durch Selbsthilfe des Körpers, durch Schutzstoffe, durch Phagozyten usw. bei gewissen Krankheiten unschädlich gemacht wird. Der Vergleich läßt sich noch weiter durchführen. Denn wie bei Vernichtung der Infektionserreger die bis zu einem Höhepunkt gelangte Krankheit in mehr oder minder vollkommene Heilung übergeht, so verbessert sich auch in unserm Fall die Entwicklung in der B- und C-Serie. Befreit von der kranken und teilungsunfähig gewordenen bestrahlten Kernsubstanz kann jetzt die

[1] Paula Hertwig, Durch Radiumbestrahlung hervorgerufene Veränderungen in den Kernteilungsfiguren der Eier von Ascaris megalocephala. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 77. 1911.

noch vorhandene gesunde Hälfte, die in der B-Serie vom Eikern, in der C-Serie vom Samenkern abstammt, ungehemmter in Aktion treten und die Eientwicklung wieder günstiger gestalten. Eine Entwicklung aber, bei welcher die Teilung der Zellen von Kernen besorgt wird, die entweder nur mütterliches oder nur väterliches Chromatin enthalten, ist eine eingeschlechtliche oder, wenn die Entwicklung von einer Eizelle ausgeht, eine parthenogenetische[1].

Nach diesen Ausführungen läßt sich das Schlußergebnis unserer Betrachtung dahin zusammenfassen, daß sich der bei extremen Radiumwirkungen zu beobachtende aufsteigende Teil der Kurve aus einer parthenogenetischen Entwicklung erklärt, hervorgerufen durch eine frühzeitige, teilweise oder vollständige Elimination des erkrankten bestrahlten Chromatins. Es handelt sich bei dem eigentümlichen Verlauf der Experimente in der B- und C-Serie gewissermaßen um eine Sanierung der Embryonalzellen dadurch, daß ihren Kernen die Dosis bestrahlten Chromatins nicht mehr beigemischt wird, weil dieses durch zu intensive Bestrahlung seine Vermehrungs- und Teilfähigkeit verloren hat. Je früher dies eintritt, je früher das schädigende Agens aus den Embryonalzellen eliminiert wird, um so besser muß sich die Entwicklung gestalten. Kurz und gut: um die eigentümlichen Ergebnisse der B- und C-Serie zu verstehen, muß man berücksichtigen, daß hier zwei Chromatinarten, eine gesunde und eine kranke, nebeneinander vorhanden sind und daß das bestrahlte Chromatin nur so lange die Entwicklung intensiver schädigen kann, als es sich vermehrt und auf alle Embryonalzellen als Contagium vivum übertragen wird (absteigender Teil der Kurve), daß dagegen das gesunde Chromatin in der Entwicklung um so mehr zur Geltung kommt, je früher bei höheren Graden der Bestrahlung das kranke unwirksam gemacht wird (aufsteigender Teil der Kurve).

Unserer Erklärung könnte der Einwurf gemacht werden, daß, wenn auch in vielen Abteilungen der Wirbellosen Parthenogenese vorkommt oder sogar künstlich hervorgerufen werden kann, doch die Eier der Wirbeltiere zu einer parthenogenetischen Entwicklung nicht befähigt zu sein scheinen. In dieser Beziehung begrüße ich es als ein glückliches Zusammentreffen, daß es im Jahre 1910 Bataillon gelungen ist, auch Froscheier durch einen sehr einfachen Eingriff zur Entwicklung ohne vorausgegangene Befruchtung künstlich anzuregen. Dem Uterus

[1] Kerne, die aus der Vereinigung väterlichen und mütterlichen Chromatins entstanden sind, nennt man jetzt gewöhnlich diploid, haploid dagegen solche, die nur aus der Hälfte der Kernsubstanz bestehen. Haploide Kerne sind Halbkerne, da sie nur die Hälfte der normalen Chromosomenzahl besitzen; sie stammen entweder vom Eikern oder vom Samenkern ab.

direkt entnommene Eier von *Rana fusca* wurden mit einer feinen, scharf zugespitzten Platinnadel vorsichtig angestochen und mit Wasser übergossen. Der geringfügige, durch Verletzung der Eirinde entstandene Reiz genügte schon vollständig, um einen großen Prozentsatz der angestochenen Eier zu regelmäßigen Teilungen, zur Gastrulation usw. zu veranlassen. Allerdings ließen sich die so ohne Befruchtung entstandenen Embryonen nur in geringer Anzahl weiterzüchten. Von 10000 angestochenen Eiern wurden nur 120 Larven zum Ausschlüpfen aus den Gallerthüllen und von diesen wieder nur 3 bis zur Metamorphose gebracht. Die parthenogenetischen Amphibienlarven scheinen also nur wenig lebenskräftig zu sein. Inzwischen ist die von Bataillon beobachtete Parthenogenese, welche er eine Parthenogénèse traumatique nennt, in diesem Jahre auch durch Henneguy und Brachet bestätigt worden.

Unsere Erklärung des aufsteigenden Teils der Kurve in der B- und C-Serie durch parthenogenetische Entwicklung dürfte daher dem wirklichen Sachverhalt entsprechen. In der B-Serie kann die Entwicklung als eine teilweise parthenogenetische bezeichnet werden, weil der durch die Befruchtung in das Ei eingeführte Samenkern während der Anfangsstadien wieder eliminiert wird, da er infolge intensiver Bestrahlung seine Vermehrungsfähigkeit und Teilbarkeit verloren hat. Umgekehrt ist in der C-Serie der Eikern durch Bestrahlung unwirksam gemacht, das Ei ist, wie man auch sagen könnte, durch einen experimentellen Kunstgriff entkernt worden; als Ersatz für den Eikern ist aber hier durch Befruchtung ein stellvertretender Samenkern eingeführt worden, der dem Protoplasma des Eies seine Entwicklungsfähigkeit, die es im kernlosen Zustand eingebüßt haben würde, wiedergegeben hat. Wenn diese Erklärung richtig ist, dann hat sich durch Radiumstrahlung ein Zustand hervorrufen lassen, den man anderweit als Merogonie bezeichnet hat. Wenn man reife, unbefruchtete Seeigeleier kräftig schüttelt, so kann man von ihnen große, kernlose Protoplasmastücke absprengen. Bei Zusatz von Samenflüssigkeit dringen in dieselben ebenfalls Samenfäden, zuweilen in ein Stück nur ein einziger Samenfaden ein; er regt das Eifragment, obwohl es seinen eigenen Kern verloren hat, zu normaler weiterer Entwicklung an. Denn der vom Spermatozoon abstammende Samenkern dient als Ersatz für den mechanisch entfernten Eikern. In ähnlicher Weise muß sich wohl der Vorgang in der C-Serie gestalten.

Mit den vor einem Jahr erhaltenen, hier kurz zusammengefaßten und erklärten Ergebnissen der Radiumexperimente stimmen meine diesjährigen Versuche mit Mesothorium Punkt für Punkt überein. Dieselben wurden gemeinsam mit meinem Sohn, Günther Hertwig, der auch schon

vor einem Jahre an den Radiumversuchen teilgenommen hatte, im März während der Laichzeit von Rana fusca ausgeführt. Da das stärkste Präparat von Mesothorium fast achtmal das früher verwandte stärkste Radiumpräparat überstieg, wurde jetzt natürlich eine entsprechende Wirkung auf Ei und Samenfäden in sehr viel kürzerer Zeit erreicht. Während in den Radiumversuchen der B-Serie der Tiefpunkt der Kurve bei einer Bestrahlungsdauer der Samenfäden von 15 bis 60 Minuten beobachtet wurde, fällt er beim Mesothoriumexperiment schon in die Zeit von 1 bis 5 Minuten.

Bei einem Versuch (Sp. 12) zeigten Eier, die mit 5 Minuten lang bestrahlten Samenfäden befruchtet worden waren, nach anfangs regelmäßigem Verlauf des Furchungsprozesses am zweiten Tage die charakteristische abnorme Beschaffenheit der Gastrula mit Riesendotterpfropf; am dritten Tage waren sie zum größten Teil in der Entwicklung nicht weiter fortgeschritten und befanden sich unter Trübung des perivitellinen Raumes in vollständigem Zerfall. In einem zweiten Versuch von gleicher Dauer (Sp. 1) boten sich entsprechende Befunde am zweiten und dritten Tage dar, doch ließ sich die Entwicklung bei einigen Embryonen noch einen Tag, bei anderen zwei Tage weiter verfolgen. Am vierten Tage waren 19 Embryonen noch innerhalb der Hüllen zerfallen. Am fünften Tage war auch der Rest abgestorben bis auf vier stark monströse Larven, die zur Untersuchung konserviert wurden.

Bestrahlung von einer Minute lieferte in zwei Versuchen (Sp. 5 und Sp. 10) nur wenig bessere Resultate; denn am zweiten Tage zeigten nur einige Eier einen Riesendotterpfropf und am dritten Tage Trübung des perivitellinen Raumes und Zerfall, andere aber entwickelten sich bis zum fünften, sechsten und sogar siebenten Tage, wenn auch in einer hochgradig monströsen Weise, weiter, bis sie zerfielen.

Bei längerer Bestrahlung der Samenfäden mit Mesothorium I während 15 Minuten (Versuch Sp. 2) und während drei Stunden (Versuch Sp. 3) gewannen die mit ihnen befruchteten Eier schon eine etwas bessere Entwicklungsfähigkeit. Bei 15 Minuten Bestrahlung trat der Zerfall der am längsten erhaltenen Larven am siebenten Tage und bei drei Stunden Bestrahlung sogar erst am elften Tage ein. Hier hat also schon der aufsteigende Teil der Kurve begonnen. Das beste Resultat lieferte mir bei den Radiumversuchen eine 12 Stunden lange Bestrahlung eines Samentropfens mit Mesothorium II (Versuche Sp. 6 und Sp. 7). Wenn auch die meisten Samenfäden bei dieser langen intensiven Bestrahlung schon ihre Bewegungsfähigkeit verloren hatten, so war ein Rest doch noch beweglich geblieben. Die äußerste Grenze der Bestrahlung, bei welcher die Samenfäden lebend und befruchtungsfähig bleiben, ist hiermit wohl erreicht. Denn mit dem Reste der

beweglich gebliebenen Samenfäden ließ sich mit Erfolg die Befruchtung eines größeren Eiquantums ausführen. Auch nahm jetzt die Entwicklung, wie auf Grund der vorjährigen Experimente erwartet werden mußte, von vornherein in ganz auffälliger Weise einen weit normaleren Verlauf als in den bisher besprochenen Mesothoriumversuchen. Denn am zweiten Tage war ein enger Urmund mit punktförmigem Dotterpfropf gebildet, der nur wenig größer als bei den Kontrolleiern war. Auch blieb der perivitelline Raum am dritten und vierten Tage klar.

Alle Embryonen schlüpfen aus den Gallerthüllen aus. Von ihnen war am fünften Tag nach der Befruchtung noch keiner abgestorben. Sie gleichen im großen und ganzen den Larven der entsprechenden Radiumversuche, bei denen die Samenfäden vor ihrer Verwendung zur Befruchtung normaler Eier bis zur Grenze ihrer Lebensfähigkeit bestrahlt worden waren. Rückenmark, Hirn, Auge, Ohr, Muskelsegmente, Herz, Vorniere usw. wurden in einer der Norm sich nähernden Weise angelegt, doch blieben die Larven hinter den Kontrolltieren an Größe stets erheblich zurück, bekamen Bauchwassersucht und besaßen nur einen geringen Grad von Bewegungsfähigkeit. Einzelne Exemplare waren auch monströs gestaltet. Infolge ihrer Unbeweglichkeit und ihrer Lage auf dem Boden des Gefäßes wurden sie leicht von einer Pilzkrankheit befallen. Infolgedessen konnten sie auch nicht länger als 2 Wochen am Leben erhalten werden, was ohne Pilzinfektion gewiß der Fall gewesen sein würde.

Ähnlich gestaltete sich das Ergebnis in Versuchen, in denen ein großer Samentropfen auf einem Glimmerplättchen zwischen 2 Kapseln mit Mesothorium I und II gleichzeitig von oben und unten bestrahlt wurde. Unter diesen Bedingungen hatten die Samenfäden schon nach 6 Stunden ihre Bewegungsfähigkeit vollkommen eingebüßt; sie waren »radiumstarr« geworden. Dagegen war bei einer Bestrahlung von $4\frac{1}{2}$ und 5 Stunden zwischen 2 Mesothoriumkapseln der Samen zum Teil noch beweglich und befruchtungsfähig. Der Verlauf der Entwicklung der mit ihm befruchteten Eier entsprach den Versuchen mit 12stündiger einfacher Bestrahlung (Versuch Sp. 6 und Sp. 7).

Da die Samenfäden bei Bestrahlung mit Mesothorium I während einer Minute schon so stark affiziert wurden, daß die mit ihnen befruchteten Eier eine schlechte Entwicklungsfähigkeit darboten, fast so schlecht wie bei 5 Minuten, wo der Tiefpunkt der Kurve liegt, wurden sie in anderen Versuchen nur während einer halben und sogar nur einer viertel Minute bestrahlt. Jetzt entwickelten sich allerdings die mit ihnen befruchteten Eier erheblich besser, doch war eine deutlich ausgesprochene Radiumwirkung auch jetzt noch nachweisbar,

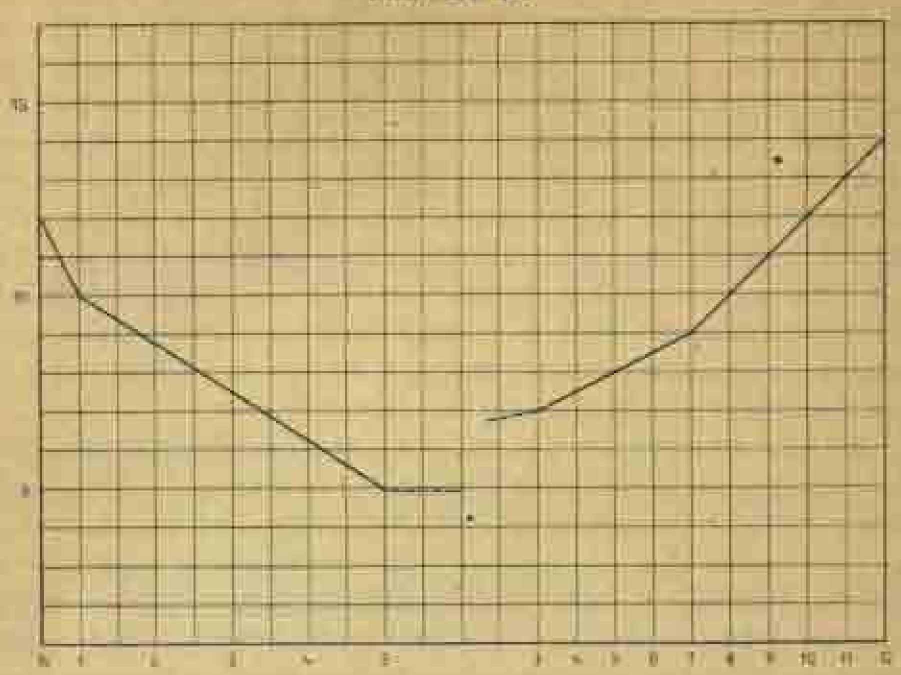
und zwar mehr in dem Versuch mit einer Bestrahlungsdauer von einer halben als einer viertel Minute. Es ließ sich dies daran erkennen, daß neben einem geringen Prozentsatz anscheinend normal entwickelter Eier mehr oder minder stark veränderte Embryonen auftraten, die teils krüppelhaft gebildet oder in der Entwicklung stark zurückgeblieben und viel kleiner als die Kontrollen waren, am Boden des Gefäßes lagen und frühzeitig abstarben. Die anscheinend normalen Tiere, welche lebhaft herumschwammen, wurden bis zum 21. Tage gezüchtet; sie würden noch länger am Leben geblieben sein, wenn der Versuch nicht abgebrochen worden wäre. Aber auch unter ihnen waren einige wenige Exemplare, die in der Mundgegend, in der Form und Bewegung der Kiefer abnorm waren.

Wenn bei einer Exposition von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute die Samenfäden untereinander in ihrer Reaktion größere Unterschiede als in anderen Versuchen darbieten, dann läßt sich dies wohl darauf zurückführen, daß die Bedingungen durch die verschiedene Lage im Tropfen ja auch ungleiche sind. Denn die an der Oberfläche gelegenen Fäden sind den β- und γ-Strahlen stärker exponiert als solche, die am Boden des Glimmerplättchens liegen und durch den darüber befindlichen Samenbrei mehr geschützt werden.

Die Expositionszeit von $\frac{1}{2}$ oder gar $\frac{1}{4}$ Minute ist eine so kurze, daß die Empfindlichkeit der Samenfäden gegen β- und γ-Strahlen, wie sie sich in 2 Versuchen an der Entwicklungsfähigkeit der mit ihnen befruchteten Eier hat feststellen lassen, mit der Empfindlichkeit einer photographischen Platte gegen Lichtstrahlen wohl vergleichbar ist. Bei allen diesen Versuchen muß ja auch berücksichtigt werden, daß zunächst doch nur die groben Schädigungen von uns wahrgenommen werden. Dagegen werden wohl viele feinere Schädigungen in der Funktion der Organe, besonders des Nervensystems, der Sinnesorgane, der Geschlechtsorgane unserer Beobachtung entgehen; auch ist damit zu rechnen, daß sie sich erst auf viel späteren Stadien der Entwicklung bemerkbar machen können.

Die verschiedenen Ergebnisse, die bei Bestrahlung der Samenfäden bei einer Exposition von $\frac{1}{2}$ bis 5 Minuten und von 3 bis 12 Stunden erhalten wurden, lassen sich wie bei den vorjährigen Experimenten in einer Kurve darstellen mit einem zuerst steil abfallenden, dann aufsteigenden Schenkel und mit einem Tiefpunkt, der bei einer Bestrahlungsdauer von 5 bis 30 Minuten liegt. Eine entsprechende Kurve gewinnt man bei verschieden langer Bestrahlung der Eier und nachfolgender Befruchtung mit normalen Samenfäden. Doch liegt hier der Tiefpunkt der Kurve schon bei 1 Minute. Bei längerer Bestrahlung unbefruchteter Eier mit sehr starken Präparaten von Meso-





Die Tabelle II gibt den Anfangs- und den Endabschnitt einer zusammengehörigen Kurve von der Entwicklung von Froscheiern, die mit Samenfäden befruchtet wurden, die $\frac{1}{2}$, 1 bis 5 Minuten oder 3 bis 12 Stunden mit Mesothorium von einer Aktivität von 55 mg, bzw. 30 mg reines Radiumbromid bestrahlt worden waren. Die Dauer der Bestrahlung der Samenfäden ist als Abszisse, die Länge der durchschnittlichen Entwicklungsdauer der Eier als Ordinate genommen. Im links stehenden Abschnitt der Kurve ist die Dauer der Bestrahlung in Minuten ($\frac{1}{2}$, 1 bis 5), im rechts stehenden Abschnitt der Kurve in Stunden (3 bis 12); die Länge der Entwicklung ist für beide Abschnitte der Kurve in Tagen (5 bis 15) angegeben.

thorium tritt leicht Polyspermie ein, hervorgerufen durch Schädigung des Protoplasmas. Dadurch werden neue Komplikationen verursacht, auf welche an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll.

Die Entstehung des aufsteigenden Teils der Kurve in der B- und C-Serie habe ich dadurch erklärt, daß in der B-Serie der durch Bestrahlung ganz unwirksam werdende Samenkern durch den normal gebliebenen unbestrahlten Eikern und umgekehrt in der C-Serie der ausgeschaltete, radiumkranke Eikern durch den infolge der Befruchtung neu eingeführten, gesunden Samenkern ersetzt wird. Die Richtigkeit dieser Erklärung läßt sich mit Hilfe des Experiments leicht beweisen. Denn wenn man in der B-Serie auch noch den Eikern, und in der C-Serie den Samenkern, also beide Komponenten, bestrahlt, bevor sie zur Befruchtung verwandt werden, dann darf es nicht mehr zu einer Kurvenbildung mit aufsteigendem Schenkel kommen; dann muß die für die A-Serie festgestellte Regel in Geltung treten, daß die Ent-

wicklungsfähigkeit des Keimes proportional zur Stärke des angewandten Radium- bzw. Mesothoriumpräparates und der Dauer seiner Einwirkung früher erlischt. Wir haben daher diesmal derartige Experimente ebenfalls in größerer Zahl ausgeführt und als D-Serie zusammengestellt.

Wenn normale Eier mit Samenfäden, die entweder 5 oder 1 Minute bestrahlt worden sind, befruchtet werden, so entwickeln sich die pathologisch werdenden Embryonen zum kleineren Teil bis zum 5. bzw. 7. Tag (Versuch Sp. 1 und Sp. 5). Von diesen Experimenten wurde nun ein Teil der Samenflüssigkeit zurückbehalten, um mit ihm Eier zu befruchten, die gleichzeitig mit Mesothorium II entweder 5 oder 1 Minute bestrahlt worden waren. Die Folge dieser Bestrahlung der beiden Komponenten war, daß jetzt kein einziges Ei sich über das Keimblasenstadium hinaus entwickelte. Alle starben am 2. oder 3. Tage ab (Versuch Sp. 12 Ei 12 und Sp. 10 Ei 10). Die Entwicklungsfähigkeit stimmte also in diesen beiden Versuchen genau mit derjenigen in der A-Serie überein, in der die Bestrahlung erst während der Zweiteilung des befruchteten Eies vorgenommen wurde. Denn unter diesen Bedingungen kamen in einem Versuch mit einer Bestrahlungsdauer von 5 Minuten die Eier ebenfalls nicht über das Keimblasenstadium hinaus.

Auch bei dem Versuch mit 12 ständiger Bestrahlung der Samenfäden durch Mesothorium II haben wir eine Probereaktion ausgeführt. Mit einem Rest des Tropfens, mit welchem normale Eier befruchtet worden waren (B-Serie), wurden noch einige Eier besamt, die mit Mesothorium II 20 Minuten bestrahlt worden waren (D-Serie). Während nun in der B-Serie sich Radiumlarven entwickelten, ausgerüstet mit allen Organen, und zum Teil bis zum 14. Tag lebend blieben, kam in der D-Serie die Entwicklung schon am 2. Tage auf dem Keimblasenstadium zum Stillstand.

Wenn somit bei einer Bestrahlung beider Komponenten, die 5 Minuten oder mehr dauert, die Keime ausnahmslos schon am 2. Tage als Keimblasen zugrunde gehen, so ist dies wohl ein unwiderleglicher Beweis, daß der aufsteigende Teil der Kurve in der B- und C-Serie nur auf dem Vorhandensein eines unbestrahlten, normalen Eikerns bez. Samenkerns, also auf einer Art parthenogenetischer Entwicklungsweise, beruhen kann[1].

---

[1] Durch die mit Mesothorium ausgeführten Experimente der D-Serie haben sich die Erwartungen bestätigt, welche ich über ihren Ausfall schon in meiner zweiten Mitteilung aus dem Jahre 1910 in folgenden Sätzen formuliert habe:

»Um bei den Radiumversuchen die möglichen Kombinationen zu erschöpfen, müßte noch eine vierte Versuchsreihe, eine D-Serie, ausgeführt werden. Es müßten

Wie ich durch die Überschrift meiner Abhandlung hervorgehoben habe, erblicke ich in den mit Radium und Mesothorium angestellten zahlreichen Experimenten einen Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen. Angesichts der widersprechenden Meinungen, die hierüber noch immer geäußert werden, und bei dem großen Interesse, welches dem ganzen Vererbungsproblem zur Zeit entgegengebracht wird, ist eine kurze Begründung des Versuchs, die beschriebenen experimentellen Tatsachen für die in der Überschrift aufgeführte Frage zu verwerten, wohl geboten.

Beginnen wir also mit der Idioplasmanatur der Kernsubstanzen oder der Lehre, daß die Kerne die Träger der erblichen Eigenschaften in der Zelle sind. Die Wörter: Vererben, Vererbung, Erbmasse werden in der Biologie in bildlichem Sinne gebraucht, indem sie sozialen Wirtschaftsverhältnissen, wie so manche andern biologischen Begriffe, entlehnt worden sind. Da bei der geschlechtlichen Zeugung von den Eltern Stoffe gebildet werden, aus deren Vereinigung sich das neue Wesen entwickelt, so können dieselben bildlich als die Erbmassen bezeichnet werden, welche von den Eltern auf die Kinder übertragen werden. In diesem Sinne aufgefaßt, fallen die mütterlichen und väterlichen Erbmassen im ganzen Tierreich sehr ungleich groß aus, indem das Ei ja gewöhnlich vieltausendmal mehr Substanz als der Samenfaden zu dem mit ihrer Vereinigung beginnenden Entwicklungsprozeß mitbringt.

Wenn Gegner der Idioplasmatheorie immer wieder geltend machen, daß nicht ein Teil, sondern die ganze Eizelle, nicht der Kern, sondern ebensogut Protoplasma und Dotter Erbmasse seien, so ist an und für sich dagegen gewiß nichts einzuwenden. Von mir ist dies nie bestritten worden, und ebensowenig würde dies wohl der kritische Nägeli getan haben. Nur sind solche Bemerkungen, wie leicht einzusehen, gar kein Beweis gegen die Ansicht derjenigen Forscher, welche in das Wesen der Erbmasse noch tiefer einzudringen versuchen und in der Idioplasmatheorie Mittel und Wege, auf denen dies möglich ist, gefunden haben wollen. Denn wie im Wirtschaftsleben, beruht auch bei der Fortpflanzung der wahre Wert einer Erbschaft nicht auf der

---

Eier und Samenfäden getrennt gleichzeitig und während gleicher Zeitdauer mit Radiumpräparaten von derselben Stärke bestrahlt und dann zur Befruchtung verwandt werden. Da die Laichzeit von *Rana fusca* nur wenige Wochen dauert, und da die anderen Versuche mir wichtiger zu sein schienen und mich vollständig in Anspruch nahmen, ist dieser Versuch noch unterblieben. Ich beabsichtige aber, ihn der Vollständigkeit wegen noch in der nächsten Laichperiode ebenfalls anzustellen. Es läßt sich aber von vornherein erwarten, daß das Ergebnis wie in der A-Serie ausfallen wird, d. h. daß bei getrennter Schädigung beider Komponenten der durch ihre Vereinigung eingeleitete Entwicklungsprozeß auch sehr früh zum Stillstand kommen und nicht über das Keimblasenstadium hinausgehen wird.«

Quantität, sondern auf der Qualität der vererbten Substanzen. Im bürgerlichen Leben wird daher, um den Wert einer Erbschaft festzustellen, eine Aufnahme derselben und eine Taxe der einzelnen, oft sehr verschiedenartigen Vermögensobjekte (Effekten, Immobilien usw.) von sachkundiger Seite gemacht.

In gleicher Weise muß der Biologe verfahren. Er muß, wenn wir den Vergleich mit einer Erbschaft festhalten und weiter ausführen, die im Samenfäden und in der Eizelle unterscheidbaren vererbten Substanzen auf ihren Wert, welchen sie für die Entwicklung und den Aufbau des Individuums besitzen, abzuschätzen versuchen. Es handelt sich hier um eine biologische Aufgabe, deren wissenschaftliche Tragweite für das ganze Vererbungsproblem wohl kaum zu verkennen ist, und auch in den Organismus der Zelle eine Fülle tieferer Einblicke schon gegeben hat und in Zukunft noch geben wird.

Es ist ein großes Verdienst von Nägeli, der Frage nach der Bewertung der in der väterlichen und mütterlichen Erbmasse gegebenen Substanzen durch kritische Erörterungen nähergetreten zu sein. Von der physiologischen Tatsache ausgehend, daß von dem Samenfaden Eigenschaften in demselben Maße als von dem vieltausendmal größeren Ei auf den neu entstehenden Organismus übertragen werden, was sich besonders klar bei der Bastardbefruchtung feststellen läßt, machte Nägeli die Unterscheidung zwischen einem Idioplasma, das im Ei- und Samenfaden in gleicher Menge vertreten ist, und einem Ernährungsplasma, welches Ursache der beträchtlichen Größe des Eies ist. Das Idioplasma läßt er bei der Übertragung der erblichen Eigenschaften beim Befruchtungsprozeß die Hauptrolle spielen und begründet diese Ansicht in folgenden Sätzen: »Idioplasma und gewöhnliches Plasma habe ich als verschieden angegeben, weil mir dies der einfachste und natürlichste Weg scheint, um die ungleichen Beziehungen der Plasmasubstanzen zu den erblichen Anlagen zu begreifen, wie sie bei der geschlechtlichen Fortpflanzung deutlich werden. An die befruchtete und entwicklungsfähige Eizelle hat die Mutter hundert- oder tausendmal mehr Plasmasubstanzen, in denselben aber keinen größeren Anteil an erblichen Eigenschaften geliefert als der Vater. Wenn das unbefruchtete Ei ganz aus Idioplasma bestände, so würde man nicht begreifen, warum es nicht entsprechend seiner Masse in dem Kinde wirksam wäre, warum dieses nicht immer in ganz überwiegendem Grade der Mutter ähnlich würde. Besteht die spezifische Eigentümlichkeit des Idioplasma in der Anordnung und Beschaffenheit der Mizelle, so läßt sich eine gleichgroße Erbschaftsübertragung nur denken, wenn in den bei der Befruchtung sich vereinigenden Substanzen gleichviel Idioplasma enthalten ist.«

Bei dem Urheber der Idioplasmatheorie sind die Worte Idioplasma und Ernährungsplasma nichts mehr als durch logische Erwägungen gewonnene Begriffe allgemeiner Natur. Nägeli läßt es ganz und gar dahingestellt, welche Substanz in den Keimzellen als Idioplasma, welche als gewöhnliches Ernährungsplasma zu betrachten ist und ob beide überhaupt sich mikroskopisch unterscheiden lassen. An diesem Punkt führten Oskar Hertwig und Strasburger, ausgehend von dem durch sie entdeckten Befruchtungsprozeß bei Tieren und bei Pflanzen (Oskar Hertwig 1875, Strasburger 1876) die Idioplasmatheorie von Nägeli weiter. Sie erklärten gleichzeitig (1884) und unabhängig voneinander die Substanzen von Ei- und Samenkern, welche sich im Befruchtungsprozeß zu einer gemischten Anlage durch Amphimixis vereinigen, für die Träger des Idioplasma und suchten durch eine Reihe mikroskopischer Beobachtungen auf den Gebieten der Oo- und Spermiogenese, der Befruchtung, der Zell- und Kernteilung usw. diese Ansicht zu begründen. Hierdurch erhielt die Nägelische Konzeption erst eigentlich eine für die Forschung brauchbare Fassung und wurde zu einer fruchtbaren und anregenden Arbeitshypothese gemacht.

Gegen verschiedene Einwendungen und mißverständliche Auffassungen, die seit dem Jahre 1884 gegen die von mir vertretene Auffassung der Kernsubstanzen bald von dieser, bald von jener Seite erhoben worden sind, habe ich zur Aufklärung immer wieder bei geeigneten Gelegenheiten das Wort ergriffen, in den einzelnen Auflagen meiner allgemeinen Biologie und meines Lehrbuchs der Entwicklungsgeschichte, in besonders eingehender Weise aber in einer 1909 erschienenen Schrift: »Der Kampf um Kernfragen der Entwicklungs- und Vererbungslehre«.

Während bei diesen Erörterungen der Schwerpunkt der Beweisführung in der Beurteilung und Verwertung mikroskopischer Beobachtungen beim Reife-, Befruchtungs- und Entwicklungsprozeß der Geschlechtsprodukte zu suchen ist, haben mir jetzt die mit Radium und Mesothorium ausgeführten Untersuchungen auch Gelegenheit gegeben, einen experimentellen Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen zu liefern, und zwar durch folgende Erwägungen:

Die Bestrahlung der Keimzellen mit Radium oder Mesothorium ist selbst bei kurzer Dauer ein Eingriff, der ihre Natur dauernd verändert, den ganzen weiteren Verlauf der Entwicklung bestimmt und hier zu einer Reihe charakteristischer Störungen führt, die ich als Radiumkrankheit bezeichnet habe. Ohne Frage ist die vom Radium affizierte Substanz von hervorragendem Einfluß auf alle formativen Prozesse. Der Dotter oder das Protoplasma kann diese Substanz nicht sein. Es ergibt sich dies aus einem kritischen Vergleich der Ergeb-

nisse der vier verschiedenen Versuchsreihen, namentlich der B- mit der C-Serie. Denn die Bestrahlung des unbefruchteten Eies in der C-Serie übt auf den Verlauf der Entwicklung keine stärkere Wirkung aus als die gleichstarke und gleichlange Bestrahlung des Samenfadens in der B-Serie. Oder in anderer Weise ausgedrückt: die Radiumkrankheit wird auf das Zeugungsprodukt, »die Zygote«, durch den bestrahlten Samenfaden in derselben Weise und in derselben Stärke übertragen oder vererbt wie durch die Eizelle, wenn sie vor der Befruchtung mit dem gleichen Radiumpräparat bei gleicher Zeitdauer bestrahlt worden ist.

Die Störungen in der Entwicklung der B- und C-Serie zeigen — auf diese Tatsachen lege ich das größte Gewicht — einen vollständigen Parallelismus in dem abnormen Verlauf der Gastrulation (Riesendotterpfropf), in dem Auftreten der Spina bifida und Schwanzspalte, in der Anencephalie, in der Bauchwassersucht, sogar in der Lokalisation der Zottenbildung auf eine bestimmte Gegend der Bauchhaut. Muß diese Wirkung des Samenfadens bei der Befruchtung nicht jeden zuerst in Erstaunen versetzen und zum Nachdenken anregen? Liegt hier nicht klar zutage, daß für den abnormen Verlauf des Entwicklungsprozesses Protoplasma und Dotter von relativ geringem Einfluß sein müssen, wenn die Bestrahlung des Samenfadens ebenso wirkt wie die Bestrahlung des unbefruchteten, tausendmal größeren Eies? Kann man angesichts dieser Tatsachen noch zweifelhaft sein, daß durch den Samenfaden in das Ei eine kleine Portion Substanz eingeführt worden ist, welche im Verlauf der Entwicklung größere Wirkungen hervorruft als das an Masse so stark überwiegende Protoplasma mit Dotter? Und kann diese kleine Portion etwas anderes sein als die im Samenkern enthaltene Substanz, von der wir mit Bestimmtheit wissen, daß sie sich vermehrt und allen Embryonalzellen als Erbgut mitgeteilt wird?

Abnorme Gastrulation, Spina bifida, Zottenbildung an der Bauchhaut sind Wirkungen, die in der Entwicklung des gesunden Eies in der B-Serie durch die radiumkranke Substanz des Samenkerns und durch ihre Verteilung auf alle Embryonalzellen hervorgerufen sind. Wenn bei der Bestrahlung des Eies und nachfolgender Befruchtung mit einem gesunden Samenfaden genau entsprechende Veränderungen auftreten, dann liegt gewiß der Schluß nahe, daß sie ebenfalls in erster Reihe durch die radiumkrank gewordene Substanz des Eikernes bedingt worden sind. Denn Ei- und Samenkern sind allein in beiden Keimzellen entsprechende, morphologisch und physiologisch gleichwertige und zugleich an Masse äquivalente Gebilde!

Zu demselben Schluß führt ein zweiter experimenteller Beweis. Wenn das befruchtete Ei 15—30 Minuten oder mehr mit dem stärkeren

Radiumpräparat bestrahlt wird, so bleibt die Entwicklung unfehlbar schon am zweiten Tag auf dem Keimblasenstadium stehen. Daß dieser Stillstand nicht durch die Einwirkung des Radiums auf Protoplasma und Dotter hervorgerufen worden ist, geht ohne weiteres daraus hervor, daß die Bestrahlung des Eies vor der Befruchtung keine derartige Folgen hat. Denn wenn es mit einem gesunden Samenfaden befruchtet wird, so geht die Entwicklung noch tagelang über das Keimblasenstadium hinaus. Es beginnt die Gastrulation; Nervenrohr, Chorda, Mesodermsegmente, Kopf- und Schwanzende bilden sich. Es muß also durch den eingeführten Samenfaden eine Substanz ersetzt werden, die durch die Bestrahlung so geschädigt worden ist, daß sie die Entwicklung über das Keimblasenstadium hinaus unmöglich macht.

Wenn wir im Samenfaden alles, was außer Kern und Centrosom in ihm vorhanden ist, als Protoplasma bezeichnen wollen, so kann dasselbe wohl unmöglich als die Ersatzsubstanz angesehen werden. Denn in welcher Weise sollte sie imstande sein, die vieltausendmal größere Protoplasma- und Dottermasse des Eies, wenn sie überhaupt durch die Bestrahlung sollte entwicklungsunfähig gemacht worden sein, wieder zu reaktivieren? Nach allem, was uns die mikroskopischen Studien über die Zellen gelehrt haben, würde eine derartige Annahme vollständig in der Luft schweben.

Dagegen wissen wir als eine sichere Tatsache, daß für die Entwicklung, Vermehrung und Teilung des Protoplasma einer Zelle die Anwesenheit eines normalen Kernes eine absolute Notwendigkeit ist. Denn kernlos gemachte Stücke von Protoplasma können zwar noch eine Zeitlang lebensfähig bleiben, sind aber ganz unfähig zur Teilung geworden, wie durch zahlreiche Experimente von verschiedenen Seiten festgestellt worden ist. Wir wissen aber noch weiter, daß in den Zellen unter günstigen Verhältnissen ein Kern durch einen anderen, der von außen in sie eingeführt worden ist, vollkommen ersetzt werden kann. Mein Bruder und ich haben zuerst das hierfür entscheidende Experiment ausgeführt. Wir zerlegten durch Schütteln Seeigeleier in kernhaltige und kernlose Fragmente. Durch Zusatz von Samen konnten wir nachweisen, daß Samenfäden ohne Unterschied in beide eindringen und daß auf diesem Wege die kernlosen Fragmente einen neuen Kern erhalten, durch Umwandlung desselben in eine Samenspindel entwicklungsfähig werden und sich durch wiederholte Teilungen sogar in einen Haufen von Embryonalzellen umwandeln können. Durch Isolierung kernlos gewordener und dann befruchteter Eifragmente gelang es später Boveri, was seitdem mehrfach bestätigt wurde, aus ihnen Zwerglarven bis zum Pluteusstadium (Blastulae, Gastrulae, Plutei von halber bis zur Dritteilgröße etwa) zu züchten, die sich von normalen

Stadien nur durch eine geringere Größe und durch die haploide Beschaffenheit ihrer Kerne unterschieden.

Wenn wir dies berücksichtigen, bleibt uns dann in unseren Radiumexperimenten überhaupt noch ein anderer Schluß übrig als der, daß der gesunde Samenkern die Substanz ist, welche in das bestrahlte Ei eingeführt seine Entwicklung über das Keimblasenstadium hinaus wieder ermöglicht, indem er als Ersatz für den geschädigten Eikern dient? Was an formativen Prozessen vom Keimblasenstadium an im bestrahlten Ei sich abspielt, die Gastrulation, die Entwicklung der verschiedenen Organsysteme, Nervenrohr, Chorda, Mesodermsegmente usw., muß vom Samenkern aus bewirkt werden, insofern er das Eiprotoplasma wieder zu weiterer Entwicklung anregt.

Daß hierbei die Organbildung ein pathologisches Gepräge erhält, obwohl der eingeführte Samenkern ganz gesund ist, muß von seiner Vereinigung mit radiumkranker Substanz des Eikerns herrühren. Zu derselben Annahme führt uns ja auch die entgegengesetzte Anordnung des Experiments, in welchem das Ei gesund, aber der befruchtende Samenfaden radiumkrank gemacht worden ist. Denn auch hier kann in den Fällen, in denen die Entwicklung über das Keimblasenstadium hinaus vor sich geht, der Eikern, obwohl er von Haus aus ganz gesund ist, seine Aufgabe nur in gestörter Weise ausführen, weil ihm jetzt radiumkranke Substanz des Samenkerns im Befruchtungsprozeß beigemischt ist.

Für die Richtigkeit unserer Erklärung lassen sich schließlich noch die Experimente der D-Serie verwerten, in denen das vor der Befruchtung bestrahlte Ei über das Keimblasenstadium nicht hinauskommt, wenn es mit einem gleichfalls bestrahlten Samenfaden befruchtet wird. Die Entwicklung steht still, weil jetzt auch der in der B- und C-Serie als Ersatz eintretende Samenkern bzw. Eikern radiumkrank und zur Weiterführung des Entwicklungsprozesses unfähig geworden ist.

Auf Grund dieser Beweisführung erblicke ich in dem Zellenkern, der nach unserer weiter ausgebauten Idioplasmatheorie im normalen Entwicklungsprozeß die führende Rolle spielt, auch in unseren Radiumexperimenten die Ursache für alle die zahlreichen Störungen, welche sich im Gesamtbild der Radiumkrankheit des Eies beobachten lassen. Er ist aus einer Substanz zusammengesetzt, die auf β- und γ-Strahlen auf das feinste und jedenfalls viel empfindlicher als das Protoplasma reagiert und deren Veränderungen zugleich bis in späte Perioden des Entwicklungsprozesses fortwirken und zur abnormen Bildung zahlreicher Organe den Anstoß gaben. Somit entspricht die Kernsubstanz nicht nur in ihrem morphologischen Verhalten, das in früheren

Schriften von mir schon öfter gekennzeichnet worden ist, sondern auch in ihren physiologischen Wirkungen, in welche uns die Experimente mit Radium und Mesothorium einen Einblick gewährt haben, in jeder Beziehung den Vorstellungen, welche Nägeli mit dem Begriff des Idioplasma verbunden hat.

Um auf unser früheres Bild zurückzugreifen, so muß bei der Bewertung der in der Erbmasse der Zelle enthaltenen zahlreichen Stoffe die Kernsubstanz für die Übertragung der erblichen Qualitäten besonders hoch eingeschätzt werden, so daß sie der übrigen Masse gegenüber als Idioplasma mit Recht unterschieden werden kann. Durch diese Unterscheidung ist natürlich nicht mehr als eine vorläufige Orientierung auf einem schwierigen Gebiete der Vererbungslehre gegeben und der weiteren Forschung nur eine Richtung angewiesen. Daß die Zeit noch nicht gekommen ist, um sich eine irgendwie näher zu begründende Vorstellung von dem ultramikroskopischen Bau dieser Substanz und ihrer Qualitäten im einzelnen zu machen, lehrt wohl der verfrühte Versuch Weismanns, eine Architektur des Keimplasmas zu entwerfen. Indem ich mir bewußt bin, den lockenden Versuchen allzu weit getriebener Spekulation nicht gefolgt zu sein, glaube ich an der Bewertung der Kernsubstanzen in der hier durchgeführten Weise nach wie vor festhalten zu müssen; nicht minder glaube ich im Recht zu sein, wenn ich die neuen Tatsachen, welche durch die verschieden kombinierten Experimente mit Radium und Mesothorium gewonnen worden sind, in der Überschrift als einen experimentellen Beweis für die Idioplasmanatur der Kernsubstanzen bezeichnet habe.

Bei meiner Fassung der Idioplasmatheorie wird dem Protoplasma und den Dottersubstanzen von der Bedeutung, die ihnen im Entwicklungsprozeß zukommt, auch nicht ein Tüttelchen genommen. Es versteht sich von selbst, daß der Kern, um seine Anlagen entfalten zu können, dazu der Mitwirkung des Protoplasmas bedarf, ohne welches er ja lebensunfähig ist. Desgleichen steht es in keinem Widerspruch zur Idioplasmatheorie, daß die Eizelle, obgleich ihr der Samenfaden als Träger erblicher Eigenschaften und durch den Besitz des Idioplasmas äquivalent ist, doch infolge ihrer größeren Masse, durch ihren Reichtum an Protoplasma und Deutoplasma und durch die verschiedenartige Verteilung derselben nicht nur den ersten Stadien des Entwicklungsprozesses ihr besonderes Gepräge verleiht, sondern auch viel später noch die Ursache mancher Einrichtungen, wie z. B. des Dottersackes, ist. Vom Dotter hängt es ab, ob das Ei sich äqual oder inäqual, partiell diskoidal oder superfizial teilt.

Aber mag die Dottermasse sich so oder so geteilt haben, es enthalten doch alle Embryonalzellen, wenn vor der Teilung eine Befruch-

tung stattgefunden hat, in gleicher Weise, und zwar in ihren Kernen väterliches und mütterliches Idioplasma, oder väterliche und mütterliche Anlagen, die erst nach und nach im Laufe der Entwicklung zur Entfaltung kommen. Es ist daher der aus der Vermischung von Ei- und Samenzelle entstandene Keim auch in der Zeit, wo die äußere Form, die Masse und Verteilung der Dottersubstanzen den Entwicklungsstadien ihr besonderes Gepräge aufdrücken, ebensogut eine gemischte Anlage, die durch die Erbqualitäten zweier Idioplasmen bestimmt wird, wie in späteren Stadien, wo erst die latenten Anlagen zur sichtbaren Entfaltung gelangen. Ein normales Froschei, das durch einen bestrahlten Samenfaden befruchtet wird, trägt die Anlagen zu einer großen Reihe von ganz bestimmten, gesetzmäßig auftretenden Entwicklungsstörungen, welche das Bild der Radiumkrankheit ausmachen, in der gleichen Weise in sich, wie ein bestrahltes Ei, das mit einem gesunden Samenfaden befruchtet worden ist. Das Verhalten ist das gleiche wie bei reziproker Kreuzung zweier Varietäten. Die unterschiedlichen Eigenschaften von beiden werden auf den Bastardkeim übertragen, ob die Kreuzung in dieser oder jener Richtung ausgeführt worden ist. Das Ei von A mit dem Samen von B gekreuzt ergibt dasselbe Mischungsprodukt wie das Ei von B mit dem Samen von A.

In der Idioplasmatheorie und in ihrer Übertragung auf die Kernsubstanzen handelt es sich um so einfache Schlußfolgerungen aus so einfachen Tatsachen, daß sie trotz einzelner leidenschaftlicher, immer wieder auftauchender Versuche, sie als unbegründet hinzustellen, doch von der Forschung — ich kann es wohl sagen — stillschweigend als zu Recht bestehend angenommen werden. Wer die mikrobiologischen Studien der letzten vier Jahrzehnte überblickt, wird sich leicht davon überzeugen können, daß in dieser Zeit Zellstudium fast gleichbedeutend mit Kernstudium geworden ist. Während in der vorausgegangenen Periode das Protoplasma mit seinen Lebenseigenschaften im Vordergrunde des wissenschaftlichen Interesses stand, ist an seine Stelle seitdem das Studium der Kernsubstanzen getreten, das Studium des Befruchtungsprozesses im Tier- und Pflanzenreich, das Studium des Reduktionsprozesses in der Oo- und Spermiogenese, das Studium der Karyokinese usw. Die mühseligsten Untersuchungen werden ausgeführt, um die Zahl, Form und Größe der Chromosomen auf das genaueste zu bestimmen. Die Formveränderungen der chromatischen Substanz im Kern während der Vorbereitungen der Geschlechtsprodukte für ihre spätere Bestimmung (die Synapsis usw.) werden mit einem Eifer verfolgt, der sich nur verstehen läßt, wenn man sie für biologisch sehr wichtige Vorgänge hält. Alle diese Forscher werden in ihren oft mühseligen und zeitraubenden Untersuchungen von der

Idee beherrscht, daß die Kernsubstanzen für das Zellenleben und vor allen Dingen für die Fragen der Zeugung und Vererbung von der allergrößten Wichtigkeit sind, daß daher auch das kleinste Detail Beachtung verdient und für das Verständnis großer biologischer Probleme von entscheidender Bedeutung werden kann, wie z. B der Nachweis von Heterochromosomen für das Problem der geschlechtlichen Differenzierung. Daß endlich die wichtigen Ergebnisse der Mendel-Forschung (die Lehre von den Merkmalspaaren, von ihrer Spaltung und Mischung) sich mit unserer Theorie auf das beste in Einklang bringen lassen, ist schon oft hervorgehoben und auch von gegnerischer Seite anerkannt worden.

Soweit ich die Sache überblicke, ist gegen die Idioplasmatheorie und ihre Übertragung auf die Kernsubstanzen ein wirklich ernstlicher Einwand bis jetzt noch nicht erhoben worden. Und selbst manche ihrer Gegner können sich dem Einfluß der zu ihren Gunsten angehäuften Beobachtungen und der eben kurz charakterisierten Forschungsrichtung nicht entziehen. Während sie die Idioplasmatheorie in ihrer durch Strasburger und mir gegebenen Fassung glauben bekämpfen zu müssen, nehmen sie dieselbe gleichwohl in der Hauptsache an. Ich nenne hier Conklin und Lundegard. Nachdem Conklin in einem in der Science erschienenen Artikel: »The mechanism of heredity« sich gegen die »Nuclear inheritance theory« in scharfen Worten ausgesprochen hat, kann er doch nicht umhin, zahlreiche Beobachtungen zu ihren Gunsten zusammenzustellen und zu bemerken: »Many additional evidences that the chromatin is the seat of the inheritance material have been brought to light, only a few of which can be summarized here.« Er verweist auf Boveris Askarisarbeiten, auf Weismanns Reduktionsteilung, auf die Befunde verschieden großer Chromosome durch Montgomery, Mc Clung, Paulmier, Wilson usw., auf die epochemachenden Entdeckungen von Mc Clung, Wilson und Stevens, daß in gewissen Insektengruppen der Dimorphismus der Geschlechter in Korrelation zu einem Dimorphismus der Chromosomen der Spermatozoen steht. Er bezeichnet die angeführten Beispiele als eine nur kleine Auswahl der vielen bemerkenswerten Entdeckungen, welche in den letzten Jahren betreffs der Chromosomen gemacht worden sind; wenn sie ihm auch nicht die Wahrheit der Theorie der Vererbung durch die Chromosomen zu beweisen scheinen, so sprechen sie doch nach seiner Meinung für ihre sehr große Bedeutung bei dem Prozeß der Vererbung. So schließt denn Conklin seine Erwägungen mit den Worten von Boveri: »Nach all dem Gesagten dürfen wir, wie ich glaube, die Anschauung, daß die Übertragung der spezifischen Merkmale von den Eltern auf das Kind durch die Chromosomen von Ei- und Spermakern geschieht, als

eine Theorie bezeichnen, die eine Reihe gewichtiger Tatsachen für sich und bis jetzt keine einzige gegen sich hat.« Hiermit bekennt sich Conklin am Schluß seiner gegen die Nuclear inheritance theory gerichteten Polemik selbst als ein Anhänger derselben.

In ähnlicher Weise ist auch der schwedische Botaniker Lundegård in seiner 1910 veröffentlichten Schrift: »Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen« in vieler Beziehung nur scheinbar ein Gegner. Denn einmal erscheint er als solcher, weil er gegen Ansichten polemisiert, die weder von Nägeli noch von mir ausgesprochen worden sind. So haben wir nie die Annahme gemacht, welche er in den verschiedensten Wendungen zu bekämpfen sucht, daß der Zellkern allein, ohne ihm zugehöriges Plasma, alle Qualitäten einer Zelle (eines Organismus) bei der Fortpflanzung tragen und überführen könne. Nägeli unterscheidet in der Keimzelle neben dem Idioplasma als einen zweiten notwendigen und unentbehrlichen Bestandteil das Ernährungsplasma. Beide läßt er so innig zusammengehören, daß das eine vom andern in Form eines feinen Netzwerks von Mizellarfäden durchsetzt wird. Auf der von Nägeli gegebenen logischen Grundlage weiterbauend, habe ich nie eine andere Ansicht gehegt und ausgesprochen, als daß die Kernsubstanz, um als der hauptsächliche Träger erblicher Anlagen seine Wirkungen zu entfalten, der Beihilfe des Protoplasmas, welches eben das Nägelische Ernährungsplasma ist, bedarf. Das habe ich nicht nur für etwas so Selbstverständliches gehalten, daß es meiner Meinung nach einer besonderen Erwähnung kaum bedarf, sondern ich habe zu wiederholten Malen auch Anlaß genommen, gegen derartige falsche Interpretationen meiner Theorie ausdrücklich zu protestieren.

Als gegnerisch erscheinen ferner die Ausführungen Lundegårds auch dadurch, daß er sie in ein chemisches Gewand gekleidet hat. Die Umwandlung einer Anlage in eine Eigenschaft sucht er sich, wie es schon früher Verworn getan hat, unter dem Bilde einer chemisch-physikalischen Ursachskette vorzustellen, die aus recht vielen Gliedern, chemischen Stoffen und Reaktionen besteht, die so untereinander verkettet sind, daß, wenn eines von ihnen fehlen würde, die ganze Reaktionskette unterbrochen wäre. Einige Glieder der Ursachsketten läßt er in den Chromosomen, die anderen im Plasma enthalten sein. »Da aber in einer chemischen Wirkungskette« — so schließt er — »alle Glieder gleich wichtig und unentbehrlich sind, müssen Kern und Protoplasma zusammen die stofflichen Grundlagen der Vererbung sein; also könne der Kern nicht der einzige Träger der erblichen Anlagen sein.«

Diese Sätze klingen ja an sich ganz einfach und logisch. Auch wird gewiß niemand etwas dagegen einzuwenden haben, daß bei der Entwicklung, bei der Umwandlung von Anlagen in Eigenschaften im

Organismus sehr komplizierte chemisch-physikalische Ursachsketten, an denen Kern und Protoplasma beteiligt sind, ablaufen; aber trotzdem leiden sie an einem Grundfehler, der die ganze Argumentation und ihre Verwertung gegen die Idioplasmatheorie uns doch nur als ein künstliches Kartenhaus und als von Grund aus verfehlt erscheinen läßt. Der Grundfehler liegt in dem Satz: »In einer chemischen Wirkungskette sind alle Glieder gleich wichtig und unentbehrlich.« Ich weiß nicht, wie die Physiker und Chemiker sich dazu stellen, aber als Biologe kann ich wohl behaupten, daß er aufs Biologische angewandt, doch zu unhaltbaren Konsequenzen führen und statt zur Aufklärung der Wahrheit nur zu ihrer Verschleierung beitragen würde. Wenn Anhänger einer extrem-mechanistischen Richtung in der Biologie glauben, durch Einkleidung in ein chemisch-physikalisches Gewand die vorliegende biologische Frage klarer gemacht zu haben, so ist hier eher das Gegenteil der Fall. Daher empfiehlt es sich auch schon aus allgemeinen Gründen, auf diesen Punkt noch etwas näher einzugehen:

Wie Lundegard sich die Entwicklung einer Zelle, so kann er auch die Entwicklung und das Leben eines jeden Organismus sich als eine chemisch-physikalische Ursachskette vorstellen. Die an ihr beteiligten chemischen Stoffe sind teils Bestandteile der einzelnen Organismen, teils gehören sie seiner Umwelt als gasförmige, flüssige und feste, zum Unterhalt des Lebensprozesses unentbehrliche Materialien an. Werden die letzteren alle entzogen, so hört unfehlbar das Leben der Organismen sofort auf. In diesem Fall könnte man dann wohl sagen: »Hier sind alle Glieder gleich wichtig und unentbehrlich.« Die Sachlage ändert sich aber sofort, wenn wir unsere Betrachtung von diesen allgemeinsten auf etwas konkretere Verhältnisse lenken. Jeder Organismus ist — wenn wir bei der oben angenommenen Sprechweise weiterbeharren — eine chemisch-physikalische Ursachskette eigener Art, die mit ihrer chemisch-physikalischen Umwelt in Beziehung tritt, oder mit anderen Worten, er besteht aus Stoffen, die chemisch-physikalisch so angeordnet sind, daß sie einen individuellen, spezifischen Organismus ausmachen und je nachdem in das Tier- und Pflanzenreich und in diesem wieder in einen besonderen Stamm, in eine besondere Klasse, Ordnung, Familie, Spezies eingeordnet werden. Diese zu Organismenarten individualisierten Stoffe stehen nun aber, solange sie lebende Körper sind, zu ihrer Umwelt in einer derartigen Beziehung, daß sie die von außen gegebenen Stoffe und Kräfte zu spezifischen Bestandteilen ihrer besonderen Körperart umwandeln, so daß die an der chemisch-physikalischen Ursachskette beteiligte Außenwelt hier in Bestandteile eines Säugetiers, dort eines Vogels, dort eines Fisches usw. übergeführt wird.

Bei dieser Betrachtungsweise läßt sich die von Lundegard aufgestellte Behauptung, »daß in einer chemischen Wirkungskette alle Glieder gleich wichtig und unentbehrlich sind«, unmöglich aufrechterhalten. Denn das Wesentliche der chemisch-physikalischen Prozesse, durch welche eine Säugetier-, Vogel- oder Fischart sich erhält, wächst und vermehrt, ist in der spezifischen Eigenart der einzelnen verschiedenen Organismen gegeben, welche die allen gemeinsame Umwelt für ihre individuellen Bedürfnisse benutzt und in die nur ihnen eigentümliche Stoffart umwandelt. In den chemischen Wirkungsketten, die sich bei der Bebrütung eines Hühner-, eines Enten- und eines Gänseeies unter genau den gleichen Bedingungen der Außenwelt abspielen, sind die in der Anlage der drei verschiedenen Vogelspezies gegebenen chemisch-physikalischen Verhältnisse das allein Ausschlaggebende und daher für den ganzen Entwicklungsprozeß und sein Endresultat von einer ganz anderen Wichtigkeit als Sauerstoff, Wärme und Feuchtigkeit. Zwar sind diese auch Glieder des Prozesses, aber doch nur solche, welche das Wesentliche und Spezifische desselben nicht bestimmen, da sie in gleicher Weise der Entwicklung eines Hühner-, Enten- und Gänseeies zur Verfügung stehen; insofern sind sie für den artgemäßen Ablauf der 3 chemisch-physikalischen Entwicklungsketten, wenn auch unentbehrlich, doch von untergeordneter Bedeutung. Denn ob aus ihnen ein Hühner-, Enten- oder Gänseorganismus hervorgeht, hängt von ganz anderen Faktoren als den chemisch-physikalischen Eigenschaften der bei der Entwicklung mitbeteiligten Umwelt ab.

Die geringere Wichtigkeit der Umwelt tritt noch mehr in den Fällen hervor, wo zu der Erhaltung des Lebensprozesses eines Organismus bestimmte Nahrungsmittel ohne Schaden und Störung des Endresultats durch andere, wie Eiweiße durch Kohlenhydrate und diese wieder durch Fette, ersetzt und daher auch nicht einmal als unentbehrliche Glieder der chemischen Wirkungskette bezeichnet werden können. Aus jedem Lehrbuch der Ernährungsphysiologie kann man als Belege hierfür viele Beispiele zusammenstellen.

Wenn wir nun aus diesen Ausführungen die Nutzanwendung auf unseren besonderen Streitfall machen, so nehmen wir doch auch für das Idioplasma nicht mehr in Anspruch, als daß es in bezug auf die Eigenart einer Zelle und die Übertragung erblicher Eigenschaften eine vielmals höhere Wertigkeit besitzt als das Ernährungsplasma. Dabei versteht es sich ganz von selbst, daß beide Plasmaarten fortwährend in den innigsten chemisch-physikalischen Wechselwirkungen stehen und Glieder einer Ursachskette vorstellen, die wahrscheinlich vielmals komplizierter und fester ist als zwischen einer sich entwickelnden und

erhaltenden Organismenart und der für sie unentbehrlichen Umwelt. Was wir behaupten und was ja auch der Angelpunkt der Nägelischen Argumentation von Haus aus ist, das ist der Satz, daß Idioplasma und Ernährungsplasma sehr ungleichwertig in bezug auf ihre Rollen beim Vererbungsprozeß sind, oder mit andern Worten, daß die Eigenart einer Zelle, besonders aber der Keimzellen, in viel höherem Maße durch das Idioplasma als durch das Ernährungsplasma oder gar durch das Deutoplasma bestimmt wird. Ferner ist das Idioplasma nach unserer wohlbegründeten Ansicht in den Kernsubstanzen gegeben. Mit Recht glaube ich daher erklären zu können, daß der chemisch-physikalische Beweis, den Lundegard gegen die Idioplasmatheorie und besonders gegen die ihr von mir gegebene Fassung geführt hat, sein Ziel verfehlt hat.

Im übrigen hat Lundegard selbst im Laufe seiner Erörterungen seine chemisch-physikalische Beweisführung in ähnlicher Weise, wie ich es schon bei Besprechung der Stellungnahme von Conklin hervorgehoben habe, in manchen Zusätzen abgeschwächt und — ich kann wohl sagen — in ihrer Bedeutung dadurch aufgehoben. So gibt Lundegard auf S. 311 die Erklärung ab: »Es scheint mir an dieser Stelle geboten, darauf hinzuweisen, daß in der Tat die Auffassung, die in den Schriften O. Hertwigs, Boveris u. a. verteidigt wird, häufig von den hier entwickelten Gedankengängen nicht so sehr zu differieren scheint, wie man geneigt wäre zu glauben.« Denn auch Lundegard hält es für leicht möglich (S. 308), »daß die Vorgänge, die zur Entfaltung einer Anlage direkt führen, zuerst im Kern ausgelöst werden können, daß im Kern Körper vorhanden seien, die in chemischer Weise gleichsam dirigierend oder richtend auf gewisse plasmatische Umsetzungen der Zelle wirken.« »In der Tat«, bemerkt er zu dieser Erklärung, »spricht vieles für die Wahrscheinlichkeit einer solchen Möglichkeit.« Er will daher auch gern »den Kernstoffen und speziell den Nukleoproteiden eine Sonderstellung einräumen«, und zwar deshalb, »weil sie die chemisch kompliziertesten Körper der Zelle sind, Körper, die das Resultat vieler Reaktionen und zusammengesetzter chemischer Gleichgewichte sind, und die deshalb, allgemein organisch betrachtet, eine gewisse höhere Wertigkeit besitzen« (S. 309). An einer Stelle (S. 327) werden die Chromosomen geradezu als »Sammelglieder in den Anlage-Eigenschaft-Ketten« bezeichnet, und so ist eigentlich kein rechter Grund zu sehen, warum bei alledem Lundegard es für unzulässig hält, sie »Träger von Anlagen« oder »Vererbungsträger« zu nennen.

Wie wenig durchschlagend die Polemik von Lundegard ist, dürfte endlich auch noch daraus hervorgehen, daß er außer den im Haupt-

text gemachten Einschränkungen sich auch noch zu folgender Anmerkung veranlaßt sieht: »Einem aufmerksamen Leser wird es nicht entgehen, daß die Auffassung, daß die Anlage sich im Kern befände, die Eigenschaft sich im Plasma entwickele, Berührungspunkte mit der oben (S. 308) angedeuteten Möglichkeit hat. Denn die ,fertige Eigenschaft' befindet sich meistens im Plasma (S. 290, 298), und es ist, wie zuvor angedeutet wurde, nicht unwahrscheinlich, daß der Kern Stoffe enthält, die als Anfangsglieder der Kausalkette Anlage-Eigenschaft (vgl. S. 298, 308) anzusehen sind.«

Meine Besprechung der Angriffe von Conklin und Lundegard kann ich daher wohl mit der Bemerkung schließen, daß die von ihnen erhobenen Einwände anstatt zu einer Widerlegung vielmehr zu einem Beweis zu ihren Gunsten geworden sind.

Literaturnachweis.

Conklin, Edwin G. The mechanism of heredity. Science. Vol. XXVII. 1908.

Hertwig, Günther. Die Radiumbestrahlung unbefruchteter Froscheier und ihre Entwicklung nach Befruchtung mit normalem Samen. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 77. Bonn 1911.

Hertwig, Oskar. Das Problem der Befruchtung und der Isotropie des Eies, eine Theorie der Vererbung. Jena. Oktober 1884.

Derselbe. Der Kampf um Kernfragen der Entwicklungs- und Vererbungslehre. Jena. Gustav Fischer. 1909.

Derselbe. Allgemeine Biologie III. Aufl. 1909.

Derselbe. Die Radiumstrahlung in ihrer Wirkung auf die Entwicklung tierischer Eier. Mitteil. vom 15. Juli 1909. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1910, XI.

Derselbe. Neue Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwicklung tierischer Eier. Mitteil. vom 28. Juli 1910. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1910, XXXIX.

Derselbe. Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Ein Beitrag zur experimentellen Zeugungs- und Vererbungslehre. Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 77. Bonn 1911. Auch als Separatausgabe erschienen. Bonn. Friedr. Cohen Verlag. 1911.

Lundegard, H. Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik Bd. XLVIII, 1910.

v. Nägeli, C. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. 1884.

Strasburger, E. Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. 1884.

Derselbe. Die stofflichen Grundlagen der Vererbung im Organismenreich. Jena 1905.

Ausgegeben am 26. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1911.

XLI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

26. October. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Schottky las über das Euler'sche Drehungsproblem.

Es werden die mechanischen Grössen, die bei dem Euler'schen Problem der Bewegung eines Körpers ohne Einfluss von Kräften auftreten, durch die Werthe der Thetafunctionen zweiten Grades $\Theta_a(v) = \vartheta_a(v-t)\vartheta_a(v-a)$ ausgedrückt; dabei ist t die Zeit, a eine rein imaginäre Constante. Alle Gleichungen, die zur Lösung nöthig sind, auch die ältesten, werden bewiesen, da das Ausschalten einzelner Beweise den Gang der Untersuchung erschwert hätte, und es wird der Versuch gemacht, die Einführung der Jacobi'schen Theta durch das Problem selbst zu motiviren.

2. Hr. Schottky überreichte ferner eine Mittheilung über die vier Jacobi'schen Theta.

Jacobi bezeichnet das ungerade Theta mit ϑ_1, und versteht unter ϑ ohne Index eins der drei geraden. Vom Verfasser wird der Vorschlag gemacht und motivirt, die Reihenfolge zu ändern und das ungerade Theta als die Hauptfunction ohne Index zu lassen, den drei geraden dagegen, in der durch die drei Halbperioden $\frac{1}{2}\pi$, $\frac{1}{2}\pi+\frac{1}{2}\pi i$, $\frac{1}{2}\pi i$ bestimmten Reihenfolge, die Indices 1, 2, 3 zu geben. Daran schliesst sich eine Erörterung der in den Additionstheoremen auftretenden Vorzeichen.

3. Hr. Eduard Meyer legte einen Aufsatz vor: »Zu den aramäischen Papyri von Elephantine.« (Ersch. später.)

1. Das in den Papyri vorkommende Geld ist das bekannte persische Reichsgeld. 2. Organisation der persischen Herrschaft in Aegypten. 3. Die bei den Juden von Elephantine vorkommenden Götter sind untergeordnete Mächte, die unter Jahwe stehen. In den Eidesformeln wird gern bei den als Götter betrachteten Numina der einzelnen Theile des Heiligthums geschworen, wie Ev. Matth. 23, 16 ff. Das Datum des Passahfestes am 14. Nisan und des Mazzenfestes am 15.—21. Nisan ist durch einen Erlass des Perserkönigs Darius II. vom Jahre 419 v. Chr. den Satzungen des Priestercodex entsprechend festgelegt worden.

4. Die Akademie genehmigte die Aufnahme einer von Hrn. Müller in der Sitzung der philosophisch-historischen Classe vom 19. October vorgelegten Abhandlung des Hrn. Dr. Albert von Le Coq in Berlin: »Türkische Manichaica aus Chotscho. I.« in den Anhang zu den Abh. 1911.

Es handelt sich um kosmogonische, hymnologische und legendarische Bruchstücke. Bemerkenswerth ist eine Datirung (795 n. Chr.) und die Erwähnung zweier manichäischer Sendboten.

5. Die Akademie hat den Universitäten Breslau und Christiania zu deren Hundertjahrfeiern und der Vlämischen Akademie zu Gent anläßlich der Feier ihres fünfundzwanzigjährigen Bestehens Adressen gewidmet, welche unten im Wortlaut abgedruckt sind.

6. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: 2 Lieferungen des akademischen Unternehmens »Das Tierreich«, Lief. 27: Chamaeleontidae bearb. von F. Werner und Lief. 29: Chaetognathi bearb. von R. von Ritter-Záhony. Berlin 1911; die beiden ersten ausgegebenen Bände der von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft unternommenen, von der Akademie durch Subscription auf 40 Exemplare unterstützten Gesammt-Ausgabe der Werke Leonhard Eulers, nämlich Ser. I, Vol. 1, enthaltend die Vollständige Anleitung zur Algebra hrsg. von H. Weber und Ser. III, Vol. 3 enthaltend die Dioptrica hrsg. von E. Cherbuliez. Leipzig und Berlin 1911; zwei fernere von der Akademie unterstützte Werke: E. Anding, Sechsstellige Tafeln der Bessel'schen Funktionen imaginären Argumentes. Leipzig 1911 und H. Beckh, Udânavarga. Eine Sammlung buddhistischer Sprüche in tibetischer Sprache. Berlin 1911 und endlich des verstorbenen correspondirenden Mitgliedes William James Memories and Studies. New York 1911.

7. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt durch die physikalisch-mathematische Classe Hrn. Prof. Dr. Erich von Drygalski in München zu Arbeiten für die Vollendung des Chinawerkes von Ferdinand von Richthofen weiter 800 Mark und Hrn. Prof. Dr. Johann Koenigsberger in Freiburg i. Br. zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über Emission und Absorption des Lichts 800 Mark; durch die philosophisch-historische Classe Hrn. Dr. Richard Hamann in Steglitz zu Reisen im Interesse seiner Forschungen über den Backsteinbau der Mark Brandenburg 1500 Mark, dem Director bei den Königlichen Museen Hrn. Prof. Dr. Heinrich Schäfer in Berlin zur Unterstützung seiner nubischen Studien durch Heranziehung eines Eingeborenen 300 Mark und Hrn. Prof. Dr. Georg Thiele in Marburg zur Bearbeitung von Ausgaben des Martialis und des Phaedrus 750 Mark.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 25. Juli d. J. die Wahl des bisherigen correspondirenden Mitgliedes ordentlichen Professors der Philosophie an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin Geheimen Regierungs-Raths Dr. Benno Erdmann zum ordentlichen Mitglied der philosophisch-historischen Classe zu bestätigen geruht.

Seit der letzten Sitzung vor den Sommerferien (27. Juli) hat die Akademie das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Classe Wilhelm Dilthey am 1. October, das correspondirende Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Albert Ladenburg in Breslau am 15. August und das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Anton E. Schönbach in Graz am 25. August durch den Tod verloren.

Über das Eulersche Drehungsproblem.

Von F. Schottky.

Bei den Problemen, die die Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt darbietet, ist es oft zweckmäßig, bestimmte Vektoren ins Auge zu fassen und die Änderungen zu verfolgen, die sie mit fortschreitender Zeit an Richtung und Länge erfahren. Wir denken sie uns ausgehend von dem festen Punkte, so daß sie bestimmte Endpunkte besitzen, deren Koordinaten mit den Komponenten der Vektoren übereinstimmen. Wir nehmen ferner zwei Koordinatensysteme an, beide von dem festen Punkte ausgehend und so beschaffen, daß ihre positiven Achsen zur Deckung gebracht werden können, das eine im Raume, das zweite im Körper fest. Wir betrachten zwei Hauptvektoren U und V, und zwei andere, U' und V', die man, den einen mit vollständiger, den andern wenigstens mit teilweiser Berechtigung, als die Ableitungen der beiden ersten bezeichnen kann. Alle vier sind nur Mittel zum Zweck. Die eigentliche Aufgabe ist: die Koordinaten eines willkürlichen Punktes des Körpers als Funktionen der Zeit darzustellen.

U ist der Geschwindigkeitsvektor, dessen Richtung die der augenblicklichen Drehungsachse und dessen Länge die Drehungsgeschwindigkeit des Körpers ist. Seine Komponenten, p, q, r in bezug auf das erste im Raume feste Koordinatensystem, P, Q, R in bezug auf das zweite, sind im allgemeinen sämtlich Funktionen der Zeit; ihre Differentialquotienten seien: p', q', r'; P', Q', R'. Wir behalten diese bequeme Art, Ableitungen nach der Zeit zu bezeichnen, auch für andere Größen im folgenden bei.

Als zweiten Hauptvektor, V, nehmen wir einen im Raume festen, also im Körper beweglichen an, wie er bei manchen Problemen durch die Richtung und Intensität der Schwere gegeben ist. Seine drei ersten Komponenten: a, b, c, sind konstant, die drei andern: X, Y, Z, Funktionen der Zeit.

Es ist leicht zu beweisen, daß P', Q', R' die Komponenten desselben Vektors oder Koordinaten desselben Punktes im zweiten System sind, wie p', q', r' im ersten. Denn nehmen wir einen willkürlichen

Punkt mit den Koordinaten x, y, z; ξ, η, ζ an, der mit dem Körper fest verbunden ist, so daß ξ, η, ζ Konstanten sind, so ist

$$x' = qz - ry,$$
$$y' = rx - pz,$$
$$z' = py - qx,$$
$$px' + qy' + rz' = 0.$$

Es ist aber:

$$px + qy + rz = P\xi + Q\eta + R\zeta.$$

Differenziert man diese Gleichung, so folgt:

$$p'x + q'y + r'z = P'\xi + Q'\eta + R'\zeta,$$

und da dies für einen willkürlichen Punkt x, y, z des Körpers gilt, so müssen P', Q', R' Koordinaten desselben Punktes sein, wie p', q', r'.

Man kann diesen dritten Vektor U', dessen sämtliche Komponenten die Ableitungen derer von U sind, als Beschleunigungsvektor bezeichnen.

V' sei nun derjenige Vektor, dessen Komponenten im zweiten System die Ableitungen X', Y', Z' von X, Y, Z sind. Seine Komponenten im ersten System sind natürlich nicht 0; sie sind lineare Funktionen von p, q, r mit konstanten Koeffizienten.

Wir nehmen, wie vorhin, den im Körper festen Punkt x, y, z an; wir differenzieren die Gleichung

$$ax + by + cz = X\xi + Y\eta + Z\zeta$$

und setzen $qz - ry$ für x' usf. Dann folgt:

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{vmatrix} = \xi X' + \eta Y' + \zeta Z'.$$

Aus dieser Gleichung geht hervor, daß

$$-cq + br, \quad -ar + cp, \quad -bp + aq$$

die Komponenten von V' im ersten System sind. Man kann noch mehr schließen. Die linksstehende Determinante bleibt ihrem Werte nach ungeändert, wenn man die Koordinaten der drei Punkte durch die des andern Systems ersetzt. Dadurch bekommt man eine lineare Funktion von ξ, η, ζ mit den Koeffizienten $-QZ + RY$ usw. Da aber ξ, η, ζ willkürliche Faktoren sind, so ist

$$X' = -QZ + RY,$$
$$Y' = -RX + PZ,$$
$$Z' = -PY + QX.$$

Euler stellte um die Mitte des 18. Jahrhunderts das Problem der Bewegung eines starren Körpers um einen festen Punkt ohne Einwirkung irgendwelcher Kräfte[1] auf. Bei diesem Problem ist nicht nur die lebendige Kraft, $L = \frac{1}{2}\sum(mv^2)$, konstant, sondern auch die drei Summen

$$\sum m(yz'-zy')\,,\ \sum m(zx'-xz')\,,\ \sum m(xy'-yx')$$

haben konstante Werte. Diese drei Werte fassen wir auf als Komponenten eines im Raume unveränderlichen Vektors; seine Länge sei D. Da es bei der mathematischen Untersuchung auf die Konstante D nicht ankommt, so reduzieren wir den Vektor auf einen andern V, der dieselbe konstante Richtung hat, aber die Länge 1. Die Komponenten des letzteren bezeichnen wir wieder mit a, b, c, X, Y, Z. Die auf V senkrecht stehende, durch den Nullpunkt gehende Ebene wird die invariable genannt; wichtiger aber ist der Vektor selbst.

Führen wir drei willkürliche Faktoren p_0, q_0, r_0 ein und bezeichnen mit Δ die Determinante

$$\Delta = \begin{vmatrix} p_0 & q_0 & r_0 \\ x & y & z \\ x' & y' & z' \end{vmatrix},$$

so lassen sich die drei Gleichungen des Flächensatzes in die eine zusammmenfassen:

$$\sum(m\Delta) = D(ap_0 + bq_0 + cr_0).$$

Für $(p_0, q_0, r_0) = (p, q, r)$ geht Δ in v^2, $\sum(m\Delta)$ in $2L$ über; es ist daher:

$$2L = D(ap + bq + cr).$$

Das heißt: Bei dem Eulerschen Problem sind die Drehungskomponenten p, q, r durch eine lineare Gleichung mit konstanten Koeffizienten verbunden.

In der allgemeinen Formel schreiben wir $qz - ry$ statt x', usf. Dadurch geht Δ über in:

$$\begin{vmatrix} p_0p + q_0q + r_0r & xp + yq + zr \\ p_0x + q_0y + r_0z & xx + yy + zz \end{vmatrix}.$$

[1] Euler, Du mouvement d'un corps solide quelconque lorsqu'il tourne autour d'un axe mobile. Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres. Année 1760. A Berlin 1767. — Ein mathematischer Historiker, Cantor, hat kürzlich die Ansicht ausgesprochen, daß Euler und Lagrange als internationale Gelehrte zu betrachten seien. Dem stimme ich nicht bei; mir erscheint Lagrange, dessen Klarheit und Anmut von Goethe gerühmt wird, französisch und Euler deutsch. Wir rechnen auch heutige Künstler und Gelehrte aus den deutschen Teilen Österreichs und der Schweiz gern zu den Unsrigen.

Dies bleibt invariant, wenn wir zum andern Koordinatensystem übergehen. Es ist also, wenn dort P_0, Q_0, R_0 die Koordinaten des Punktes p_0, q_0, r_0 sind:

$$\Delta = \begin{vmatrix} P_0 P + Q_0 Q + R_0 R & \xi P + \eta Q + \zeta R \\ P_0 \xi + Q_0 \eta + R_0 \zeta & \xi\xi + \eta\eta + \zeta\zeta \end{vmatrix},$$

$$ap_0 + bq_0 + cr_0 = XP_0 + YQ_0 + ZR_0.$$

Da nun auch P_0, Q_0, R_0 willkürliche Faktoren sind, so ist

$$DX = P\sum m(\eta^2 + \zeta^2) - Q\sum m\xi\eta - R\sum m\xi\zeta,$$

und entsprechende Gleichungen gelten für Y und Z. Wir wählen, mit Euler, das im Körper feste Koordinatensystem so, daß $\sum m\xi\eta$, $\sum m\xi\zeta$ und $\sum m\eta\zeta$ gleich 0 sind, und wir bezeichnen die Konstanten $\sum m(\eta^2+\zeta^2)$, $\sum m(\zeta^2+\xi^2)$, $\sum m(\eta^2+\zeta^2)$ (etwas anders als Euler) mit A, B, C. Dadurch wird:

$$DX = AP, \quad DY = BQ, \quad DZ = CR.$$

Das heißt: Wenn man im Körper die Trägheitsachsen zu Koordinatenachsen wählt, so unterscheiden sich die Komponenten von U und V im zweiten System nur um konstante Faktoren.

Nun können wir die Untersuchung vereinfachen. Die positive z-Achse lassen wir mit der Richtung des invariablen Vektors V zusammenfallen; a, b, c geht dadurch in (0, 0, 1) und $-cq+br$, $-ar+cp$, $-bp+aq$ in $-q$, p, 0 über. Ferner wird die Gleichung zwischen den Drehungskomponenten: $Dr = 2L$. Es ist also r konstant, $r' = 0$, und die vier Vektoren U, V; U', V' haben im Raume die Komponenten:

$$(p, q, r), \ (0, 0, 1) \quad \text{und} \quad (p', q', 0), \ (-q, p, 0).$$

Hier ist die invariable zur xy-Ebene geworden. Wir wollen sie als Horizontalebene auffassen, was die Vorstellung erleichtert und dem Problem keinen Eintrag tut.

U' und V' bewegen sich in der Horizontalebene. Den Vektor U, der konstante Höhe hat, projizieren wir auf dieselbe Ebene, indem wir $W = U - rV$ bilden. Wir fügen aber wieder denjenigen Vektor hinzu, dessen Komponenten im zweiten System die Ableitungen derer von W sind: $W' = U' - rV'$. W hat dann im Raum die Komponenten $(p, q, 0)$; W' die folgenden: $p' + rq$, $q' - rp$, 0.

Im andern System sind $P - rX$, $Q - rY$, $R - rZ$ die Komponenten von W. Sie unterscheiden sich von X, Y, Z um die Faktoren: $\frac{D}{A} - r$, $\frac{D}{B} - r$, $\frac{D}{C} - r$. Wichtiger als diese Faktoren sind ihre Produkte.

Das Produkt aller bezeichnen wir mit w, und die Produkte je zweier, indem wir eine willkürliche Konstante λ einführen, mit $\lambda-\alpha$, $\lambda-\beta$, $\lambda-\gamma$, so daß

$$\frac{D}{A}-r=\frac{w}{\lambda-\alpha},\quad \frac{D}{B}-r=\frac{w}{\lambda-\beta},\quad \frac{D}{C}-r=\frac{w}{\lambda-\gamma},$$

$$w^2=(\lambda-\alpha)(\lambda-\beta)(\lambda-\gamma)$$

ist. Die Komponenten von W sind dann:

$$\frac{w}{\lambda-\alpha}X,\quad \frac{w}{\lambda-\beta}Y,\quad \frac{w}{\lambda-\gamma}Z,$$

die von W' die Ableitungen hiervon. So stehen sich die Wertsysteme

$$0,0,1;\; X,\,Y,\,Z;$$

$$p,q,0;\; \frac{w}{\lambda-\alpha}X,\; \frac{w}{\lambda-\beta}Y,\; \frac{w}{\lambda-\gamma}Z;$$

$$-q,p,0;\; X',\,Y',\,Z';$$

$$p'+rq,\, q'-rp,\, 0;\; \frac{w}{\lambda-\alpha}X',\; \frac{w}{\lambda-\beta}Y',\; \frac{w}{\lambda-\gamma}Z'$$

als Komponenten von V, W, V', W' in beiden Koordinatensystemen einander gegenüber. Daraus folgt:

$$1=X^2+Y^2+Z^2,$$

$$p^2+q^2=w^2\left(\frac{X^2}{(\lambda-\alpha)^2}+\frac{Y^2}{(\lambda-\beta)^2}+\frac{Z^2}{(\lambda-\gamma)^2}\right),$$

$$0=\frac{X^2}{\lambda-\alpha}+\frac{Y^2}{\lambda-\beta}+\frac{Z^2}{\lambda-\gamma},$$

$$-q(p'+rq)+p(q'-rp)=w\left(\frac{X'^2}{\lambda-\alpha}+\frac{Y'^2}{\lambda-\beta}+\frac{Z'^2}{\lambda-\gamma}\right).$$

Der letzte Ausdruck stellt das Produkt der Längen von V' und W' mit dem Kosinus des eingeschlossenen Winkels dar. Nun stehen aber die beiden Vektoren V', W mit den Komponenten $-q$, p und p, q senkrecht aufeinander und haben dieselbe Länge. Derselbe Ausdruck ist daher zugleich der Flächeninhalt des Parallelogramms, von dem zwei Seiten durch W und W' gebildet werden. Diese Fläche ist konstant und gleich $-w$, wie sich sofort ergeben wird.

Wir setzen:

$$p^2+q^2=\mu-\lambda$$

und führen damit eine Veränderliche μ ein, die sich von dem Quadrat der Drehungsgeschwindigkeit des Körpers nur um eine additive Konstante unterscheidet. Durch Auflösung der ersten drei Gleichungen ergibt sich:

$$X^2 = \frac{(\alpha-\lambda)(\alpha-\mu)}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)},\ Y^2 = \frac{(\beta-\lambda)(\beta-\mu)}{(\beta-\alpha)(\beta-\gamma)},\ Z^2 = \frac{(\gamma-\lambda)(\gamma-\mu)}{(\gamma-\alpha)(\gamma-\beta)}.$$

Demnach ist auch:

$$\tfrac{1}{2}\mu' = \frac{(\beta-\alpha)(\gamma-\alpha)}{\lambda-\alpha}XX'.$$

Andrerseits ist $X' = -QZ+RY$, und wenn man Q und R durch Y, Z ausdrückt, so hat man die Euler'sche Gleichung:

$$X' = \left(\frac{D}{C}-\frac{D}{B}\right)YZ.$$

Man hat aber:

$$\frac{D}{C}-\frac{D}{B} = \frac{w}{\lambda-\gamma}-\frac{w}{\lambda-\beta} = \frac{(\gamma-\beta)(\lambda-\alpha)}{w}.$$

Folglich ist:

$$\tfrac{1}{2}\mu' = \frac{\Delta}{w}XYZ,$$

wobei Δ das Produkt

$$\Delta = (\gamma-\beta)(\gamma-\alpha)(\beta-\alpha)$$

bedeutet. Erhebt man die Gleichung ins Quadrat, so erhält man die einfache Differentialgleichung für μ:

$$(\tfrac{1}{2}\mu')^2 = (\alpha-\mu)(\beta-\mu)(\gamma-\mu).$$

Die ganze Funktion auf der rechten Seite bezeichnen wir mit $R(\mu)$. $\tfrac{1}{2}\mu'$ selbst als $\sqrt{R(\mu)}$: w^2 ist: $-R(\lambda)$.

Nun bleibt noch zu beweisen, daß

$$\frac{X'^2}{\lambda-\alpha}+\frac{Y'^2}{\lambda-\beta}+\frac{Z'^2}{\lambda-\gamma}+1 = 0$$

ist. Da X^2 sich von $\mu-\alpha$ nur um einen konstanten Faktor unterscheidet, so ist

$$X' = X\frac{\sqrt{R(\mu)}}{\mu-\alpha},\quad \frac{X'^2}{\lambda-\alpha} = -\frac{(\mu-\beta)(\mu-\gamma)}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)}.$$

Für die andern Glieder hat man entsprechende Darstellungen. Der ganze Ausdruck wird 0 für $\mu=\alpha$, $\mu=\beta$, $\mu=\gamma$; er ist also identisch 0. Die vorhin ausgesprochene Behauptung, daß der Flächen-

inhalt des Parallelogramms (W, W') gleich $-w$ sei, ist hiermit bewiesen, und die letzte der vier aufgestellten Gleichungen geht über in:

$$pq' - qp' = r(p^2 + q^2) - w.$$

Wir denken uns jetzt einen beliebigen, mit dem Körper fest verbundenen Punkt, betrachten aber statt desselben, der Gleichförmigkeit wegen, den Vektor, der zu dem Punkte hinführt. Mit diesem allgemeinen Vektor E, der die Komponenten $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ hat, stellen wir die drei Hilfsvektoren V, W und V' zusammen, deren Komponenten

$$0, 0, 1, X, Y, Z;\ p, q, 0, \frac{w}{\lambda-\alpha}X, \frac{w}{\lambda-\beta}Y, \frac{w}{\lambda-\gamma}Z;\ -q, p, 0, X', Y', Z'$$

sind. Dies führt zu den Gleichungen:

$$z = X\xi + Y\eta + Z\zeta,$$
$$px + qy = w\left(\frac{X\xi}{\lambda-\alpha} + \frac{Y\eta}{\lambda-\beta} + \frac{Z\zeta}{\lambda-\gamma}\right),$$
$$py - qx = \sqrt{R(\mu)}\left(\frac{X\xi}{\mu-\alpha} + \frac{Y\eta}{\mu-\beta} + \frac{Z\zeta}{\mu-\gamma}\right).$$

Wir fügen hinzu, was wir vorhin festgesetzt und gefunden haben:

$$\Delta = (\gamma-\beta)(\gamma-\alpha)(\beta-\alpha),$$
$$R(\mu) = (\alpha-\mu)(\beta-\mu)(\gamma-\mu),$$
$$w^2 = -R(\lambda),$$
$$\tfrac{1}{2}\mu' = \sqrt{R(\mu)},$$
$$p^2 + q^2 = \mu - \lambda,$$
$$pp' + qq' = \sqrt{R(\mu)},$$
$$pq' - qp' = r(\mu-\lambda) - w,$$
$$X^2 = \frac{(\alpha-\lambda)(\alpha-\mu)}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)}, \text{ usw.},$$
$$XYZ = \frac{w\sqrt{R(\mu)}}{\Delta}.$$

Algebraisch einfacher werden die Gleichungen, wenn man statt der reellen Paare p, q und x, y ihre komplexen Verbindungen $p + iq$ und $x + iy$ einführt. Man nennt $x + iy$ einen Punkt. Demnach kann man $p + iq$ und $x + iy$ auch Vektoren nennen. Der Hilfsvektor U setzt sich zusammen aus dem vertikalen r, der konstant ist, und dem horizontalen $p + iq$; der allgemeine Vektor E aus dem vertikalen

$$z = X\xi + Y\eta + Z\zeta,$$

der eine algebraische Funktion von μ ist, und dem horizontalen $x + iy$.

Setzt man

$$u = i\sqrt{R(\lambda)},$$

so wird:

$$\frac{x+iy}{p+iq} = iF, \quad \frac{p'+iq'}{p+iq} = ir + G,$$

wo F und G folgende algebraische Funktionen sind:

$$F = \frac{\xi X}{\mu-\lambda}\left(\frac{\sqrt{R(\mu)}}{\mu-\alpha} + \frac{\sqrt{R(\lambda)}}{\lambda-\alpha}\right) + \text{usw.},$$

$$G = \frac{\sqrt{R(\mu)}+\sqrt{R(\lambda)}}{\mu-\lambda}.$$

Wir bilden ihre Ableitungen F' und G'. Wenn man berücksichtigt, daß

$$x'+iy' = ir(x+iy) - iz(p+iq)$$

ist, so ergibt sich mit leichter Rechnung:

$$F' + FG + z = 0.$$

Wir differenzieren ferner den algebraischen Ausdruck G. Es ist $\mu' = 2\sqrt{R(\mu)}$; daher:

$$G' = \frac{R'(\mu)}{\mu-\lambda} - \frac{\sqrt{R(\mu)}+\sqrt{R(\lambda)}}{(\mu-\lambda)^2}\cdot 2\sqrt{R(\mu)}.$$

Nun hat man:

$$R(\lambda) = R(\mu) + (\lambda-\mu)R'(\mu) + (\lambda-\mu)^2 H,$$

wo H in bezug auf λ eine lineare Funktion ist, die mit $-\lambda$ anfängt und die für $\lambda=\mu$ in $\frac{1}{2}R''(\mu)$ übergeht. Es ist daher $H = -\lambda - 2\mu + \alpha + \beta + \gamma$; und wenn man $\lambda+\mu-\alpha-\beta-\gamma = K$ setzt: $H = -\mu - K$. Dadurch wird die vorhin aufgestellte Gleichung mit folgender identisch:

$$G' + \mu + G^2 + K = 0.$$

Hier tritt folgender Umstand hervor: Man sehe λ als veränderlichen Parameter an. Die algebraischen Ausdrücke F und G ändern ihr Vorzeichen, wenn man gleichzeitig μ und λ, $\sqrt{R(\mu)}$ und $\sqrt{R(\lambda)}$ vertauscht, dabei X, Y, Z ungeändert läßt; sie sind alternierend. Dagegen bleiben FG, G^2, z und K, somit auch F' und $G'+\mu$ ungeändert; sie sind symmetrisch. Da hiernach bei der Vertauschung $2\sqrt{R(\mu)}\,\dfrac{\partial F}{\partial \mu}$ und $2\sqrt{R(\mu)}\,\dfrac{\partial G}{\partial \mu} + \mu$ ungeändert bleiben, F und G selbst aber ihr Zeichen ändern, so ist

$$2\sqrt{R(\mu)}\frac{\partial F}{\partial \mu} = -2\sqrt{R(\lambda)}\frac{\partial F}{\partial \lambda},$$

$$2\sqrt{R(\mu)}\frac{\partial G}{\partial \mu} + \mu = -2\sqrt{R(\lambda)}\frac{\partial G}{\partial \lambda} + \lambda.$$

Führt man wieder F' und G' ein, so folgt aus diesen partiellen Differentialgleichungen:

$$dF = F'\left(\frac{d\mu}{2\sqrt{R(\mu)}} - \frac{d\lambda}{2\sqrt{R(\lambda)}}\right),$$

$$dG = (G'+\mu)\left(\frac{d\mu}{2\sqrt{R(\mu)}} - \frac{d\lambda}{2\sqrt{R(\lambda)}}\right) - \frac{\mu d\mu}{2\sqrt{R(\mu)}} + \frac{\lambda d\lambda}{2\sqrt{R(\lambda)}},$$

und man erkennt hierin die Eulerschen Additionstheoreme für die elliptischen — die eigentlichen Eulerschen Integrale.

Es ist von Interesse, den Gedanken weiter zu verfolgen, obgleich das nicht der Weg ist, den Jacobi zur Lösung des Problems eingeschlagen hat[1]. Wenn man setzt:

$$\frac{d\mu}{2\sqrt{R(\mu)}} = dt, \quad \frac{d\lambda}{2\sqrt{R(\lambda)}} = du,$$

so gehen die beiden partiellen Differentialgleichungen über in:

$$\frac{\partial F}{\partial t} + \frac{\partial F}{\partial u} = 0, \quad \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{\partial G}{\partial u} + \mu - \lambda = 0.$$

Dies zeigt, daß F eine Funktion von $t-u$ ist, und daß sich G als Summe dreier Funktionen darstellen läßt, von denen die eine nur von t, die andre nur von u, die dritte nur von $t-u$ abhängt. Diese Funktionen, die eine Variable oder, wenn man will, einen Parameter weniger enthalten, sind zu bestimmen. Sie hängen eng mit den Jacobischen Theta zusammen, deren richtige Definition sich bei dem Eulerschen Problem ungezwungen ergibt.

Es sei $\alpha < \beta < \gamma$. Damit X, Y, Z reell sind, und $\mu - \lambda$ positiv, muß λ auf das Intervall zwischen α und β, μ auf das zwischen β und γ beschränkt sein. Wir wählen den Anfangspunkt der Zeit so, daß für ihn die Drehungsgeschwindigkeit des Körpers ihren kleinsten Wert hat, d. h. so, daß $\mu = \beta$ wird für $t = 0$. Es sei $\phi(v)$ diejenige Funktion der Variabeln v, die der Differentialgleichung $(\frac{1}{2}\phi'(v))^2 = R(\phi(v))$ genügt und die für $v = 0$ den Wert β annimmt. Dann ist $\mu = \phi(t)$, $\sqrt{R(\mu)} = \frac{1}{2}\phi'(t)$.

Die Funktion $\phi(v)$ ist gerade, bei reellen Werten von v auf das Intervall zwischen β und γ beschränkt, ihre zweite Ableitung für

[1] Sur la rotation d'un corps. Jacobi, Werke, Bd. II.

$v = 0$ positiv. Es sei $\frac{1}{2}T$ der kleinste positive Wert von t, für den $\phi(t)$ das Maximum γ erreicht. Dann ist auch $\phi(v+\frac{1}{2}T)$ eine gerade Funktion von v; daraus folgt: $\phi(v+T) = \phi(v)$. Die Bewegung ist demnach insofern periodisch, als das Quadrat der Drehungsgeschwindigkeit eine wirkliche periodische Funktion darstellt. Ich nehme die Einheit der Zeit so an, daß die Schwingungsdauer T gleich π ist. Ich könnte das damit rechtfertigen, daß ich sagte: das von EULER gestellte Problem bildet eine Welt für sich mit eigenen Maßeinheiten. Aber es kommt gar nicht darauf an, da man in dem Endresultat unter t statt der Zeit selbst eine der Zeit proportionale Größe verstehen kann. Es wäre auch erlaubt, $D = 1$ zu setzen.

Die Funktion $\phi(v)$ ist also gerade, sie hat die Periode π und sie schwankt bei reellen Werten von v zwischen endlichen Grenzen, genau so wie $\sin^2(v)$ oder $\cos^2(v)$.

Setzt man für v eine rein imaginäre Größe: $u = iw$, so geht dadurch $\phi(v)$ in eine reelle Funktion der reellen Variabeln w über: $\phi(u) = \phi_1(w)$. Aber es ist $\phi_1''(0)$ negativ: $\phi_1(w)$ schwankt zwischen β und α. Es sei ω der dem Nullpunkt am nächsten liegende negative Wert von w, wofür $\phi_1(w) = \alpha$ wird. Dann ist nicht nur $\phi_1(w)$, sondern auch $\phi_1(w+\frac{1}{2}\omega)$ eine gerade Funktion von w, und $\phi_1(w+\omega) = \phi_1(w)$. Daraus folgt: $\phi(v+\omega i) = \phi(v)$. Die Funktion $\phi(v)$ hat also neben der reellen Periode π noch die rein imaginäre ωi.

Wir können nun, wenn λ zwischen α und β liegt, und wenn $\sqrt{R(\lambda)}$ dem Vorzeichen nach gegeben ist, die rein imaginäre Größe u so bestimmen, daß

$$\lambda = \phi(u), \quad \sqrt{R(\lambda)} = \tfrac{1}{2}\phi'(u)$$

ist; wir können demnach λ und $\sqrt{R(\lambda)}$ als dieselben Funktionen einer rein imaginären Variabeln u ansehen, die μ und $\sqrt{R(\mu)}$ von der reellen Größe t sind. Wir dürfen jetzt den Ausdruck F als $F(t-u)$ bezeichnen.

Um X, Y, Z darzustellen, bilden wir neben $\phi(v)$ die drei Funktionen:

$$\frac{\sqrt{\phi(v)-\alpha}}{\sqrt[4]{\beta-\alpha}\,\sqrt[4]{\gamma-\alpha}} = f(v)$$

$$\frac{\sqrt{\phi(v)-\beta}}{\sqrt[4]{\beta-\alpha}\,\sqrt[4]{\gamma-\beta}} = g(v)$$

$$\frac{\sqrt{\gamma-\phi(v)}}{\sqrt[4]{\gamma-\beta}\,\sqrt[4]{\gamma-\alpha}} = h(v),$$

in denen $\overset{+}{\sqrt{\beta-\alpha}}$ usw. ebenso wie weiterhin $\sqrt{\beta-\alpha}\cdot\sqrt{\gamma-\alpha}\cdot\sqrt{\gamma-\beta}$ und $\sqrt{\Delta}$, positive Werte bedeuten sollen. Die Vorzeichen der Zähler bestimmen wir so, daß die beiden geraden Funktionen $f(v)$ und $h(v)$ sowie die Ableitung der ungeraden $g(v)$ für $v=0$ positiv sind. f, g, h sind reell bei reellem v, f und h auch bei rein imaginärem, g natürlich rein imaginär bei rein imaginären Werten von v.

Wenn man die drei Gleichungen multipliziert, so erhält man:

$$f(v)g(v)h(v)=\frac{\frac{1}{2}\phi'(v)}{\sqrt{\Delta}}.$$

Auch dem Vorzeichen nach ist dies richtig. Denn für $v=0$ ist die Ableitung von fgh ebenso wie die von ϕ' positiv.

Wir folgern hieraus noch die Differentialgleichungen für f, g, h. Es ist

$$f(v)f'(v)=\frac{\frac{1}{2}\phi'(v)}{\sqrt{\beta-\alpha}\,\sqrt{\gamma-\alpha}};$$

daher:

$$f'=\sqrt{\gamma-\beta}\;gh.$$

Ähnlich:

$$g'=\sqrt{\gamma-\alpha}\;hf,$$
$$h'=-\sqrt{\beta-\alpha}\;fg.$$

Ferner hat man für $v=0$, wo $\phi(v)=\beta$ ist:

$$f(0)=\frac{\overset{+}{\sqrt{\beta-\alpha}}}{\overset{+}{\sqrt{\gamma-\alpha}}},\quad h(0)=\frac{\overset{+}{\sqrt{\gamma-\beta}}}{\overset{+}{\sqrt{\gamma-\alpha}}},$$

$$g'(0)=\sqrt{\gamma-\alpha}\;f(0)h(0)=\overset{+}{\sqrt{\beta-\alpha}}\;\overset{+}{\sqrt{\gamma-\beta}};$$

daraus folgt:

$$f(0)f'(v)=h(0)h(v)\cdot g'(0)g(v),$$
$$h(0)h'(v)=-f(0)f(v)\cdot g'(0)g(v),$$
$$g'(0)g(v)=\sqrt{\phi(v)-\beta}.$$

Setzt man nun für v die reelle Größe t und die rein imaginäre u, so hat man, da $\phi(t)=\mu$, $\phi(u)=\lambda$ ist:

$$X=\pm f(t)f(u),\quad Y=\pm ig(t)g(u),\quad Z=\pm h(t)h(u),$$

zunächst mit unbestimmten Vorzeichen. Aber das, was wir festgesetzt haben, hindert uns nicht, statt zweier Achsenrichtungen im Körper die entgegengesetzten zu wählen. Wir dürfen demnach

$$X=f(t)f(u),\quad Z=h(t)h(u)$$

setzen. Daraus folgt, da

$$XYZ = i\frac{\sqrt{R(\lambda)}\sqrt{R(\mu)}}{\Delta}$$

$$f(t)g(t)h(t) = \frac{\sqrt{R(\mu)}}{\sqrt{\Delta}}, \quad f(u)g(u)h(u) = \frac{\sqrt{R(\lambda)}}{\sqrt{\Delta}}$$

ist:

$$Y = ig(t)g(u).$$

Die vertikale Komponente z des Vektors E wird demnach dargestellt durch

$$z = \xi f(t)f(u) + i\eta g(t)g(u) + \zeta h(t)h(u).$$

In dem Ausdruck für $F(t-u)$ aber ist das erste Glied identisch mit

$$\xi\frac{f(t)f'(u)+f(u)f'(t)}{\phi(t)-\phi(u)};$$

denn es ist

$$\frac{\sqrt{R(\mu)}}{\mu-\alpha} = \frac{\frac{1}{2}\phi'(t)}{\phi(t)-\alpha} = \frac{f'(t)}{f(t)},$$

und $X = f(t)f(u)$.

Das zweite Glied ist (da $Y = ig(t)g(u)$ ist):

$$i\eta\frac{g(t)g'(u)+g(u)g'(t)}{\phi(t)-\phi(u)},$$

das dritte:

$$\zeta\frac{h(t)h'(u)+h(u)h'(t)}{\phi(t)-\phi(u)}.$$

Setzt man $u = 0$, so verschwinden $f'(u)$, $g(u)$ und $h'(u)$; $\phi(u)$ wird gleich β; man bekommt also:

$$F(t) = \frac{\xi f(0)f'(t) + i\eta g'(0)g(t) + \zeta h(0)h'(t)}{\phi(t)-\beta}$$

und vermöge der vorhin aufgestellten Formeln:

$$F(t) = \frac{\xi h(0)h(t) + i\eta - \zeta f(0)f(t)}{g'(0)g(t)}.$$

$F(v)$ ist damit ausgedrückt durch $f(v), g(v), h(v)$, auch für imaginäre Werte von v.

Von dem Ausdruck G haben wir schon gesagt; er muß sich in der Form $\chi(t-u) - \psi(t) + \psi_1(u)$ darstellen lassen. Dies ist leicht zu sehen; denn aus der Gleichung $\frac{\partial G}{\partial t} + \frac{\partial G}{\partial u} + \phi(t) - \phi(u) = 0$ folgt:

$$\frac{\partial^2 G}{\partial t^2 \partial u} + \frac{\partial^3 G}{\partial t \partial u^2} = 0.$$

Nimmt man dies an, so ist

$$\frac{\partial G}{\partial t} + \frac{\partial G}{\partial u} = -\psi'(t) + \psi_1'(u),$$

und daher:

$$\psi'(t) - \phi(t) = \psi_1'(u) - \phi(u).$$

Daraus folgt, daß sich $\psi'(t)$ von $\phi(t)$ nur um eine additive Konstante unterscheiden kann. Wir bilden demnach die ungerade Funktion

$$\psi(v) = \int_0^v (\phi(v) - C)\, dv,$$

wo C eine Konstante ist. Da $\phi(v)$ bei reellen Werten von v wie bei rein imaginären zwischen endlichen Grenzen schwankt, so kann $\psi(v)$ für diese Werte nicht unendlich werden. Da ferner $\psi'(v+\pi) = \psi'(v)$ ist, so kann sich $\psi(v+\pi)$ von $\psi(v)$ höchstens um eine additive Konstante unterscheiden. Die Konstante wird dargestellt durch das Integral

$$\int_0^\pi (\phi(t) - C)\, dt.$$

Aber wir bestimmen C so, daß das Integral gleich o ist. Dann ist auch $\psi(v+\pi) = \psi(v)$.

Da $\phi(t) - \phi(u) = \psi'(t) - \psi'(u)$ ist, so hat man:

$$\frac{\partial G}{\partial t} + \frac{\partial G}{\partial u} + \psi'(t) - \psi'(u) = 0,$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(G + \psi(t) - \psi(u)) + \frac{\partial}{\partial u}(G + \psi(t) - \psi(u)) = 0.$$

Demnach ist

$$G + \psi(t) - \psi(u) = \chi(t-u)$$

eine Funktion von $t-u$ allein. Sie läßt sich leicht bestimmen, indem man $u = 0$ setzt. Dann geht

$$G = \tfrac{1}{2} \frac{\phi'(t) - \phi'(u)}{\phi(t) - \phi(u)}$$

in:

$$\tfrac{1}{2} \frac{\phi'(t)}{\phi(t) - \beta} = \frac{g'(t)}{g(t)}$$

über, $\psi(u)$ wird o; es ist also:

$$\chi(t) = \psi(t) + \frac{g'(t)}{g(t)}.$$

$\psi(v)$ ist ungerade und hat die Periode π. Nach einem Satz, der schon einmal von mir bei ähnlicher Gelegenheit benutzt wurde und dessen Beweis auf der Hand liegt, ist das Integral jeder ungeraden periodischen Funktion selbst periodisch.

Wenn wir demnach bilden:

$$\varkappa(v) = \int_0^v \psi(v)\,dv,$$

und:

$$\vartheta_1(v) = \sqrt{\gamma - \alpha}\, e^{\varkappa(v)},$$

so ist $\vartheta_1(v)$ eine gerade Funktion von v mit der Periode π, und zwar ist sie reell, positiv, von o verschieden für alle reellen und rein imaginären Werte von v. Es ist zugleich

$$\frac{\vartheta_1'(v)}{\vartheta_1(v)} = \varkappa'(v) = \psi(v),$$

daher:

$$\chi(v) = \frac{\vartheta_1'(v)}{\vartheta_1(v)} + \frac{g'(v)}{g(v)},$$

und wenn man neben $\vartheta_1(v)$ die andere Funktion einführt:

$$g(v)\vartheta_1(v) = \vartheta(v),$$

so ist

$$\chi(v) = \frac{\vartheta'(v)}{\vartheta(v)}.$$

Nun haben wir für G die Darstellung:

$$G = \frac{\vartheta'(t-u)}{\vartheta(t-u)} - \frac{\vartheta_1'(t)}{\vartheta_1(t)} + \frac{\vartheta_1'(u)}{\vartheta_1(u)},$$

die zugleich zur Bestimmung von $p + iq$ führt. Aber es ist g als Quotient zweier Funktionen dargestellt — vor hundert Jahren hätte Gauss geschrieben, wenn er dies Problem behandelt hätte: zweier neuer Transzendenten. Der Zähler $\vartheta(v)$ ist ungerade und ändert auch sein Vorzeichen, wenn man v um π vermehrt, da $g(v)$ diese Eigenschaften hat. Aus den Definitionsgleichungen:

$$\vartheta_1 = \sqrt{\gamma - \alpha}\, e^{\varkappa}, \qquad \vartheta = g\vartheta_1$$

folgt außerdem, daß

$$\vartheta_1(0) = \sqrt{\gamma - \alpha}, \qquad \vartheta'(0) = \sqrt{\gamma - \beta}\,\sqrt{\gamma - \alpha}\,\sqrt{\beta - \alpha}$$

ist; denn es ist $g'(0) = \sqrt{\gamma - \beta}\,\sqrt{\beta - \alpha}$.

Wir vervollständigen das System, indem wir noch hinzufügen:

$$f\vartheta_2 = \vartheta_3, \qquad h\vartheta_2 = \vartheta_1,$$

so daß

$$f = \frac{\vartheta_3}{\vartheta_2}, \qquad g = \frac{\vartheta}{\vartheta_2}, \qquad h = \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2},$$

ferner:

$$\vartheta_1(0) = h(0)\vartheta_2(0) = \sqrt[4]{\gamma-\beta},$$
$$\vartheta_2(0) = \sqrt[4]{\gamma-\alpha}$$
$$\vartheta_3(0) = f(0)\vartheta_2(0) = \sqrt[4]{\beta-\alpha},$$
$$\vartheta'(0) = \vartheta_1(0)\vartheta_2(0)\vartheta_3(0)$$

ist. Die letzte Gleichung macht es evident, daß $\vartheta, \vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ genau die vier Jacobischen Funktionen sind, aber in anderer Reihenfolge. $\vartheta(v)$ ist die ungerade Funktion, $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ die drei geraden. Und zwar verschwindet ϑ_1 gleichzeitig mit h für $v = \frac{\pi}{2}$, weil dort $\phi(v) = \gamma$ wird, ϑ für $v = 0$, ϑ_3 für $v = \frac{\omega i}{2}$. Denn dort wird $\phi(v) = \alpha$, also $f = 0$.

Die Summe $F(t-u)$ geht, wenn wir f, g, h als Thetaquotienten auffassen und dabei berücksichtigen, daß $g'(0) = \frac{\vartheta'(0)}{\vartheta_2(0)}$ ist, über in

$$\frac{\xi\vartheta_1(0)\vartheta_1(t-u) + i\eta\vartheta_2(0)\vartheta_2(t-u) - \zeta\vartheta_3(0)\vartheta_3(t-u)}{\vartheta'(0)\vartheta(t-u)}.$$

Wir schreiben, absichtlich erst jetzt, ξ_1, ξ_2, ξ_3 statt ξ, η, ζ. Der Zähler des zuletzt aufgestellten Ausdrucks ist dann

$$\sum_{n=1}^{3} i^{n-1}\xi_n\vartheta_n(0)\vartheta_n(t-u).$$

Weniger symmetrisch wird der Ausdruck für z:

$$z = \frac{\xi_1\vartheta_3(t)\vartheta_3(u) + i\xi_2\vartheta(t)\vartheta(u) + \xi_3\vartheta_1(t)\vartheta_1(u)}{\vartheta_2(t)\vartheta_2(u)};$$

wir lassen ihn vorläufig in dieser Form.

Zur Bestimmung von $p+iq$ haben wir die Gleichung:

$$\frac{p'+iq'}{p+iq} = ir + \frac{\vartheta'(t-u)}{\vartheta(t-u)} - \frac{\vartheta_2'(t)}{\vartheta_2(t)} + \frac{\vartheta_2'(u)}{\vartheta_2(u)}.$$

Wir bezeichnen die rein imaginäre und von t unabhängige Größe

$$ir + \frac{\vartheta_2'(u)}{\vartheta_2(u)} \text{ mit } in.$$

Dann ergibt sich:

$$p+iq = K\cdot\frac{\vartheta(t-u)}{\vartheta_1(t)\vartheta_1(u)}e^{i\omega t}.$$

wo K ebenfalls eine von t unabhängige Größe ist. Dieser konstante Faktor K läßt sich allerdings nur dann vollständig bestimmen, wenn wir eine letzte Voraussetzung machen über die Lage der Koordinatensysteme. Die x-Achse kann in der Horizontalebene in beliebiger Richtung angenommen werden. Wir wählen sie so, daß sie für $t = 0$ mit der Projektion des Geschwindigkeitsvektors U zusammenfällt, oder auch in entgegengesetzter Richtung. Jedenfalls soll $q = 0$ sein für $t = 0$. Es ist aber allgemein $p^2+q^2 = \mu-\lambda$, also gleich $\beta-\lambda$ für $t = 0$. Daraus folgt, daß für $t = 0: p+iq = \pm i\sqrt{\lambda-\beta} = \pm ig'(0)g(u)$ wird. Das Vorzeichen ist willkürlich, wir wählen das positive. Dann ist für $t = 0$:

$$p+iq = ig'(0)g(u) = i\frac{\vartheta'(0)\vartheta(u)}{\vartheta_1(0)\vartheta_1(u)}$$

Andrerseits ist für $t = 0$, da $\vartheta(-u) = -\vartheta(u)$ ist:

$$p+iq = -\frac{K\vartheta(u)}{\vartheta_1(0)\vartheta_1(u)}.$$

Die Vergleichung zeigt, daß $iK = \vartheta'(0)$ ist. Demnach lautet die Gleichung vollständig:

$$i(p+iq) = \frac{\vartheta'(0)\vartheta(t-u)}{\vartheta_1(t)\vartheta_1(u)}e^{i\omega t}.$$

Nun ist $x+iy = i(p+iq)\,F(t-u)$; $F(t-u)$ ist aber bereits dargestellt. Man bekommt

$$x+iy = \frac{\sum i^{\alpha-1}\xi_\alpha\vartheta_\alpha(0)\vartheta_\alpha(t-u)}{\vartheta_1(t)\vartheta_1(u)}.$$

Es werde gesetzt:

$$\vartheta_\alpha(v-t)\vartheta_\alpha(v-u) = \Theta_\alpha(v)\ (\alpha = 0, 1, 2, 3),$$

wo v eine von t und u unabhängige Variable bedeutet. Es ist:

$$\Theta(v) = \vartheta(v-t)\vartheta(v-u),\quad \Theta'(t) = \vartheta'(0)\vartheta(t-u).$$

Wir bilden, linear in den Θ_α und auch linear in den ξ, den Ausdruck

$$L(v) = \sum_{\alpha=1}^{3} i^{\alpha-1}\xi_\alpha\Theta_\alpha(v).$$

Wir vermehren in der elliptischen Funktion

$$\frac{L(v)}{\Theta(v)}$$

v um eine halbe Periode $(\varkappa)$. Sie geht dadurch über in

$$\frac{L_\varkappa(v)}{\Theta_\varkappa(v)},$$

wo:

$$L_\varkappa(v) = \sum_{\alpha=1}^{3} i^{\alpha-1}(\varkappa/\alpha)\,\xi_\alpha\,\Theta_{\alpha\varkappa}(v)$$

ist. Verstehen wir speziell unter $(\varkappa)$ die halbe Periode (2), oder $\frac{1}{2}\pi + \frac{1}{2}\omega i$, so ist

$$\Theta_{1\varkappa} = \Theta_3, \quad \Theta_{2\varkappa} = \Theta, \quad \Theta_{3\varkappa} = \Theta_1;$$

ferner:

$$(\varkappa/1) = -1, \quad (\varkappa/2) = -1, \quad (\varkappa/3) = +1.$$[1]

Es ist daher $-L_\varkappa(0)$ mit dem Zähler von z identisch, während $\vartheta_\varkappa(t)\vartheta_\varkappa(u) = \Theta_\varkappa(0)$ ist.

Wir erhalten daher:

$$z = -\frac{L_\varkappa(0)}{\Theta_\varkappa(0)},$$

$$x + iy = \frac{L(t)}{\Theta_\varkappa(0)}\,e^{int},$$

$$p + iq = \frac{1}{i}\,\frac{\Theta'(t)}{\Theta_\varkappa(0)}\,e^{int}.$$

r aber läßt sich durch n und u ausdrücken; dasselbe gilt von den Quotienten der Größe D durch die drei Trägheitsmomente. Es findet ein merkwürdiger analytischer Zusammenhang zwischen diesen vier Konstanten statt, der auch bei Jacobi hervortritt.

Es war gesetzt worden:

$$ir + \frac{\vartheta_\varkappa'(u)}{\vartheta_\varkappa(u)} = in.$$

Also ist:

$$r = n + i\frac{\vartheta_\varkappa'(u)}{\vartheta_\varkappa(u)}.$$

Ferner war:

$$\frac{D}{A} = r + \frac{w}{\lambda - \alpha}.$$

Nun ist

$$\lambda = \phi(u),\; w = i\sqrt{R(\lambda)} = \frac{i}{2}\phi'(u).$$

Aber:

$$\frac{1}{2}\frac{\phi'(u)}{\phi(u) - \alpha} = \frac{f'(u)}{f(u)}.$$

---

[1] Vgl. die folgende Arbeit: Über die vier Jacobischen Theta. Diese Sitzungsberichte S. 901.

Folglich:

$$\frac{D}{A} = n + i\frac{\vartheta_3'(u)}{\vartheta_3(u)} + i\frac{f'(u)}{f(u)},$$

und da $f\vartheta_3 = \vartheta_3$ ist:

$$\frac{D}{A} = n + i\frac{\vartheta_3'(u)}{\vartheta_3(u)}.$$

Ebenso ist:

$$\frac{D}{B} = n + i\frac{\vartheta'(u)}{\vartheta(u)},$$

$$\frac{D}{C} = n + i\frac{\vartheta_1'(u)}{\vartheta_1(u)}.$$

Nun sind ϑ_3, ϑ und ϑ_1 mit $\vartheta_{1\alpha}$, $\vartheta_{\alpha 1}$, $\vartheta_{\alpha\alpha}$ identisch. Wir schreiben A_1, A_2, A_3 anstatt A, B, C. Dann können wir die drei Formeln in die eine zusammenfassen:

$$\frac{D}{A_\alpha} = n + i\frac{\vartheta_{\alpha\alpha}'(u)}{\vartheta_{\alpha\alpha}(u)} \qquad (\alpha = 1, 2, 3)$$

Aber wir wollen alles auf die Thetafunktionen zweiten Grades zurückführen. Wir schreiben deshalb:

$$r = n + i\frac{\partial}{\partial u}\log(\Theta_\alpha(0))$$

$$\frac{D}{A_\alpha} = n + i\frac{\partial}{\partial u}\log(\Theta_{\alpha\alpha}(0)), \qquad (\alpha = 1, 2, 3)$$

was offenbar richtig ist.

Wenn wir das Ganze überblicken, so können wir von dem Problem, das ursprünglich von Euler gestellt war und zu dessen Lösung Jacobi wesentlich Neues hinzufügte, folgendes sagen:

Das Quadrat der Drehungsgeschwindigkeit ist eine periodische Funktion von t, und zwar ist sie der Wert einer doppelt periodischen Funktion $\Phi(v)$ für $v = t$. Die Zeiteinheit ist von uns so gewählt, daß die reelle Periode von $\Phi(v)$, die man bei dem Problem als Schwingungsdauer bezeichnen kann, gleich π ist, der Anfangspunkt der Zeit so, daß für ihn die Drehungsgeschwindigkeit am kleinsten ist. Die Funktion $\Phi(v)$ wird weder für reelle noch für rein imaginäre Werte, sondern nur für diejenige Gruppe halber Perioden unendlich, die bloß komplexe Werte enthält. Diese Gruppe hat eigentlich den Index 2; wir schreiben dafür: α.

Um die Darstellung der Bewegung eines beliebigen Körperpunktes zu erhalten, ist es bequem, ihn als Endpunkt eines Vektors E anzusehen. Wir fassen die invariable als Horizontalebene, zugleich als

xy-Ebene auf und nehmen an, daß die x-Achse für $t = 0$ unter dem Geschwindigkeitsvektor liegt oder wenigstens in derselben Vertikalebene. Bei der Darstellung tritt neben die reelle Variable t eine rein imaginäre Konstante u, und es werden die vier elliptischen Thetafunktionen zweiten Grades:

$$\Theta_\alpha(v) = \vartheta_\alpha(v-t)\,\vartheta_\alpha(v-u) \qquad (\alpha = 0, 1, 2, 3)$$

verwendet, von denen die eine, Θ_0 oder Θ_1 für $v = t$ verschwindet.

Aus diesen Θ werden die Linearformen gebildet:

$$\sum_{\alpha=1}^{3} i^{\alpha-1}\xi_\alpha \Theta_\alpha(v) = L(v),$$

$$\sum_{\alpha=1}^{3} i^{\alpha-1}(\varkappa/\alpha)\,\xi_\alpha \Theta_{\alpha 0}(v) = L_0(v),$$

von denen die zweite aus der ersten hervorgeht durch Vermehrung von v um $\frac{1}{2}\pi + \frac{1}{2}\omega i$ und gleichzeitige Absonderung eines Exponentialfaktors. ξ_1, ξ_2, ξ_3 sind die konstanten Abstände, in denen sich der Endpunkt des Vektors E von den Trägheitsebenen des Körpers befindet.

Nun läßt sich der Vektor E in einen vertikalen und einen horizontalen zerlegen. Der vertikale ist

$$-\frac{L_0(0)}{\Theta_0(0)},$$

der horizontale, in komplexer Darstellung:

$$\frac{L(t)}{\Theta_0(0)}\,e^{int},$$

wobei n eine willkürliche reelle Konstante bedeutet.

In entsprechender Weise läßt sich der Geschwindigkeitsvektor zerlegen. Seine konstante vertikale Komponente ist:

$$n + i\frac{\partial}{\partial u}\log(\Theta_0(0)),$$

seine horizontale:

$$\frac{1}{i}\,\frac{\Theta'(t)}{\Theta_0(0)}\,e^{int}.$$

Durch ähnliche Gleichungen sind die drei Trägheitsmomente bestimmt. Es ist

$$\frac{D}{A_\alpha} = n + i\frac{\partial}{\partial u}\log(\Theta_{\alpha 0}(0)) \qquad (\alpha = 1, 2, 3);$$

dabei ist D die Länge des invariabeln Vektors.

Über die vier Jacobischen Theta.

Von F. Schottky.

Die vier Jacobischen Theta sind reguläre Funktionen der Variabeln v und des Moduls q, vorausgesetzt, daß man den absoluten Wert von q kleiner als 1 annimmt. Eine davon ist ungerade, die drei andern sind gerade. Sie sind reell für reelle Werte von v und positive von q. Sie können, wenn man den Ausdruck in etwas erweitertem Sinne gebraucht, als doppelt-periodisch bezeichnet werden, und sie werden ineinander übergeführt, wenn man v um halbe Perioden vermehrt. Der genaue Satz ist dieser. Man setze $q = e^{\omega}$ und bilde den Ausdruck $p = m\pi + n\omega i$, in dem m und n entweder ganze oder Hälften ganzer Zahlen bedeuten sollen. Dann ist, wenn A irgendeins der vier Theta bezeichnet:

$$A(v+p) = \varepsilon \frac{e^{2niv}}{q^{nn}} B(v),$$

wobei B wieder eins der vier Theta, und ε eine vierte Wurzel der Einheit ist. Sind speziell m, n ganze Zahlen, ist also p eine ganze Periode, so ist $B = A$ und $\varepsilon = \pm 1$.

Es ist dies die erste Grundeigenschaft der vier Theta, die sich unmittelbar darbietet, wenn man die Reihen als Exponentialreihen schreibt. Wir wollen untersuchen, was aus ihr folgt.

Man kann die halben Perioden in drei Gruppen teilen, eine erste, eine zweite, eine dritte; in der Art, daß alle Halbperioden, die einer und derselben Gruppe angehören, einander kongruent, d. h. nur um ganze Perioden verschieden sind. Zu diesen drei Gruppen (1), (2), (3), über deren Reihenfolge zunächst nichts festgesetzt zu werden braucht, tritt die Gruppe der ganzen Perioden, (0), hinzu.

Die Summe zweier Halbperioden derselben Gruppe ist eine ganze Periode, die Summe zweier, die zwei verschiedenen der drei Gruppen (1), (2), (3) entnommen sind, gehört immer der dritten an. Wir drücken das aus, indem wir schreiben:

$$(0\varkappa) = (\varkappa), \qquad (\varkappa\varkappa) = 0, \qquad (\varkappa\lambda) = (\mu),$$

wobei $\varkappa, \lambda, \mu$ die Zahlen 1, 2, 3 in irgendwelcher Reihenfolge bedeuten.

Der Quotient zweier Theta

$$\frac{A}{B} = \chi$$

bleibt, den zugrunde gelegten Sätzen zufolge, entweder ungeändert, wenn man v um eine ganze Periode p vermehrt, oder er geht in $-\chi$ über. Es handelt sich zuerst darum, das Vorzeichen in der Gleichung

$$\chi(v+p) = \pm\chi(v)$$

näher zu bestimmen. Ist auch $\frac{1}{2}p$ eine ganze Periode, so hat man: $\chi(v+\frac{1}{2}p) = \delta\chi(v)$; daher mit demselben Vorzeichen: $\chi(v+p) = \delta\chi(v+\frac{1}{2}p)$. Daraus folgt: $\chi(v+p) = \chi(v)$.

Gehört $\frac{1}{2}p$ zur Gruppe derjenigen Halbperioden, die A in B, somit auch B in A überführen, so ist

$$\chi(v+\tfrac{1}{2}p) = \frac{c}{\chi(v)},$$

wo c eine Konstante, eine vierte Wurzel der Einheit bedeutet. Daraus folgt, indem man v um $\frac{1}{2}p$ vermehrt:

$$\chi(v+p) = \frac{c}{\chi(v+\frac{1}{2}p)}.$$

Es ist also wiederum: $\chi(v+p) = \chi(v)$.

Nimmt man aber an, daß $\frac{1}{2}p$ einer der beiden übrigen Gruppen angehört, so ist

$$\chi(v+\tfrac{1}{2}p) = c\chi_{\prime}(v),$$

wo $\chi_{\prime}(v)$ der Quotient der beiden von A und B verschiedenen Theta ist. Da eins der Theta ungerade, die drei andern gerade sind, so ist $\chi(v)\chi_{\prime}(v)$ ungerade. Man hat daher:

$$\chi(-v)\chi(-v+\tfrac{1}{2}p) = -\chi(v)\chi(v+\tfrac{1}{2}p).$$

Anderseits ist $\chi(-v) = \delta\chi(v)$ und, mit demselben Vorzeichen δ: $\chi(-v+\frac{1}{2}p) = \delta\chi(v-\frac{1}{2}p)$.

Daraus folgt:

$$\chi(-v)\chi(-v+\tfrac{1}{2}p) = \chi(v)\chi(v-\tfrac{1}{2}p).$$

Demnach ist

$$\chi(v+\tfrac{1}{2}p) = -\chi(v-\tfrac{1}{2}p), \quad \chi(v+p) = -\chi(v).$$

Wir haben so den Satz gewonnen: Es ist $\chi(v+p) = \chi(v)$, wenn $\frac{1}{2}p$ eine ganze Periode ist oder eine derjenigen halben, die den Zähler von χ in den Nenner überführen; andernfalls: $\chi(v+p) = -\chi(v)$.

Die Quadrate der Thetaquotienten, die gerade Funktionen von v sind, aber auch die aus allen vier Theta, A, B, C, D, gebildeten ungeraden:

$$\psi = \frac{AB}{CD}$$

bleiben ungeändert, wenn man v um irgendeine ganze Periode vermehrt. Denn es sei $\tfrac{1}{2}p$ eine halbe Periode, die A in B, C in D überführt. Dann kann man setzen:

$$\frac{A}{C} = \chi(v), \quad \psi(v) = c\chi(v)\chi(v+\tfrac{1}{2}p).$$

Vermehrt man v um eine ganze Periode, so bleiben die Faktoren $\chi(v)$ und $\chi(v+\tfrac{1}{2}p)$ beide ungeändert, oder sie wechseln beide ihr Zeichen; $\psi(v)$ bleibt daher ungeändert. — Man hat ferner:

$$\psi(v+\tfrac{1}{2}p) = c\chi(v+\tfrac{1}{2}p)\chi(v+p).$$

$\tfrac{1}{2}p$ gehört nicht zu den Halbperioden, die den Zähler von χ in den Nenner überführen. Somit ist

$$\chi(v+p) = -\chi(v), \text{ und } \psi(v+\tfrac{1}{2}p) = -\psi(v).$$

Es sei $\tfrac{1}{2}p'$ eine halbe Periode aus einer andern Gruppe wie $\tfrac{1}{2}p$. Sie führt nicht A in B über; also entweder A in C, B in D, oder umgekehrt. Jedenfalls ist:

$$\psi(v+\tfrac{1}{2}p') = \frac{c}{\psi(v)},$$

wo wieder c eine vierte Einheitswurzel bedeutet. Aber es ist notwendig $c = \pm 1$. Wir können bei dem Beweise v und w als reell annehmen. Dann ist $\psi(v)$ reell, und es sind, wenn wir mit $\tfrac{1}{2}q'$ den zu $\tfrac{1}{2}p' = m\pi + n\omega i$ konjugierten Wert $m\pi - n\omega i$ bezeichnen, $\psi(v+\tfrac{1}{2}p')$ und $\psi(v+\tfrac{1}{2}q')$ konjugierte Werte. Nun ist aber $\tfrac{1}{2}p' - \tfrac{1}{2}q' = 2n\omega i$ eine ganze Periode. Die beiden konjugierten Werte sind daher einander gleich, d. h.: es ist $\psi(v+\tfrac{1}{2}p')$ reell. Dann kann offenbar c nicht $\pm i$ sein.

Da $\psi(v+\tfrac{1}{2}p) = -\psi(v)$ ist, so ist von den beiden Werten $\psi(v+\tfrac{1}{2}p')$ und $\psi(v+\tfrac{1}{2}p+\tfrac{1}{2}p')$ der eine gleich $+\frac{1}{\psi}$, der andre $-\frac{1}{\psi}$. Damit ist bewiesen:

Von den drei Gruppen halber Perioden führt die eine ψ in $-\psi$, eine zweite ψ in $\frac{1}{\psi}$, die dritte ψ in $-\frac{1}{\psi}$ über.

Wir bezeichnen, abweichend von Jacobi, die ungerade Funktion mit ϑ_0 oder ϑ, die drei geraden mit $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$, und zwar so, daß

$\vartheta_\varkappa$ diejenige Funktion ist, die durch die Halbperioden der Gruppe ($\varkappa$) in die ungerade übergeführt wird. Die Werte der Gruppe ($\varkappa$) sind dann zugleich solche, für die $\vartheta_\varkappa$ verschwindet; dies gilt auch, wenn $(\varkappa) = (0)$ ist. Damit ist auch unmittelbar gegeben, was man unter $\vartheta_{\varkappa\lambda}$ zu verstehen hat, wenn $\varkappa$ sowohl wie λ einen der Indizes 0, 1, 2, 3 bedeutet; es ist $\vartheta_{\varkappa\varkappa} = \vartheta_\varkappa$, $\vartheta_{00} = \vartheta$, und $\vartheta_{23} = \vartheta_1$, $\vartheta_{31} = \vartheta_2$, $\vartheta_{12} = \vartheta_3$.

Wir bezeichnen mit π_1, π_2, π_3 irgendwelche Halbperioden, die den entsprechenden Gruppen angehören und bilden, indem wir unter $\vartheta_\varkappa, \vartheta_\lambda$ zwei verschiedene gerade Theta verstehen, unter ϑ_μ das dritte, den Quotienten

$$\psi_{\varkappa\lambda} = \frac{\vartheta_\varkappa \vartheta_\lambda}{\vartheta \vartheta_\mu}.$$

Dann ist $\psi_{\varkappa\lambda}(v+\pi_\mu) = -\psi_{\varkappa\lambda}(v)$, und von den beiden Werten $\psi_{\varkappa\lambda}(v+\pi_\varkappa)$, $\psi_{\varkappa\lambda}(v+\pi_\lambda)$ ist der eine gleich $+\frac{1}{\psi_{\varkappa\lambda}}$, der andre gleich $-\frac{1}{\psi_{\varkappa\lambda}}$. Wir setzen:

$$\psi_{\varkappa\lambda}(v+\pi_\lambda) = \frac{(\varkappa/\lambda)}{\psi_{\varkappa\lambda}(v)}.$$

Dann ist $(\varkappa/\lambda)$ ein Vorzeichen, und zwar ist

$$(\varkappa/\lambda) = -(\lambda/\varkappa).$$

Es ist definiert unter der Voraussetzung, daß $\varkappa, \lambda$ zwei verschiedene Zahlen der Reihe 1, 2, 3 sind. Wir ergänzen die Definition, indem wir

$$(\varkappa/\varkappa) = (\varkappa/\lambda)(\varkappa/\mu)$$

setzen.

Betrachten wir die elliptische Funktion

$$\varphi_\varkappa = \frac{\vartheta_\varkappa^2}{\vartheta^2}.$$

Sie läßt sich als Produkt von $\psi_{\varkappa\lambda}$ und $\psi_{\varkappa\mu}$ auffassen. Vermehrt man v um eine Halbperiode der Gruppe ($\varkappa$), so geht

$$\psi_{\varkappa\lambda} \text{ in } \frac{(\lambda/\varkappa)}{\psi_{\varkappa\lambda}}, \quad \psi_{\varkappa\mu} \text{ in } \frac{(\mu/\varkappa)}{\psi_{\varkappa\mu}}$$

über, und da das Produkt von $(\lambda/\varkappa)$ und $(\mu/\varkappa)$ gleich $(\varkappa/\varkappa)$ ist, so hat man

$$\varphi_\varkappa(v+\pi_\varkappa) = (\varkappa/\varkappa)\frac{\vartheta^2}{\vartheta_\varkappa^2}.$$

Vermehrt man aber v um π_λ, so geht

$$\psi_{\varkappa\lambda} \text{ in } \frac{(\varkappa/\lambda)}{\psi_{\varkappa\lambda}}, \quad \psi_{\varkappa\mu} \text{ in } -\psi_{\varkappa\mu}$$

über, und da

$$\frac{\vartheta_{\kappa\mu}}{\vartheta_{\kappa\lambda}} = \frac{\vartheta^2_\mu}{\vartheta^2_\lambda}$$

ist, so haben wir:

$$\phi_\kappa(v+\pi_\lambda) = (\lambda/\kappa)\,\frac{\vartheta^2_\mu}{\vartheta^2_\lambda}.$$

Allgemein, wenn α irgend einen der Indizes 1, 2, 3 bedeutet, ist:

$$\phi_\kappa(v+\pi_\alpha) = (\alpha/\kappa)\,\frac{\vartheta^2_{\kappa\alpha}}{\vartheta^2_\alpha}.$$

Aus den Gleichungen $(\kappa/\lambda) = -(\lambda/\kappa)$, $(\kappa/\kappa) = (\kappa/\lambda)\,(\kappa/\mu)$ geht hervor, daß das Zeichen (κ/λ) bestimmt ist, wenn $(1/2)$, $(1/3)$ und $(2/3)$ gegeben sind; denn es ist z. B. $(2/1) = -(1/2)$, $(1/1) = (1/2)\,(1/3)$, usf. Aber diese drei Werte hängen davon ab, in welcher Reihenfolge wir die drei Gruppen aufstellen. Wir nehmen als erste Gruppe diejenige an, die $\frac{1}{2}\pi$, als letzte die, welche den Wert $\frac{1}{2}\omega i$ enthält. Dann läßt sich beweisen: es ist $(\alpha/\beta) = 1$, wenn $\alpha = 1$, und auch stets, wenn $\beta = 3$ ist. Wir nehmen dabei wieder v und ω als reell an. Der Quotient $\frac{\vartheta_\beta}{\vartheta}$ kann, indem man v um $\frac{1}{2}\pi$ vermehrt, nur wieder in eine reelle, sein Quadrat also nur wieder in eine positive Größe übergehen. Demnach ist $(1/\beta) = +1$.

Betrachten wir ferner den Quotienten $\frac{\vartheta_3}{\vartheta} = \chi$ und vermehren v um eine halbe Periode π_α. Es sei $\pi_\alpha = m\pi + n\omega i$, $\pi'_\alpha = m\pi - n\omega i$. Dann sind $\chi(v+\pi_\alpha)$ und $\chi(v+\pi'_\alpha)$ konjugierte Größen. Aber die Differenz $\pi_\alpha - \pi'_\alpha = 2n\omega i$ ist eine ganze Periode, und zwar eine solche, deren Hälfte der Gruppe (0) oder der Gruppe (3) angehört. Es ist daher $\chi(v+\pi_\alpha) = \chi(v+\pi'_\alpha)$, somit $\chi(v+\pi_\alpha)$ reell und $\chi^2(v+\pi_\alpha)$ positiv. Daraus folgt: $(\alpha/3) = +1$.

Da hiernach

$$(1/1) = 1,\quad (1/2) = 1,\quad (1/3) = 1,\quad (2/3) = 1,\quad (3/3) = 1$$

ist, so ist

$$(2/1) = -1,\quad (3/1) = -1,\quad (3/2) = -1,\quad (2/2) = -1.$$

Es ist also, wenn κ, λ verschiedene der drei Zahlen sind, $(\kappa/\lambda) = +1$ oder -1, je nachdem κ kleiner oder größer als λ ist; es ist außerdem $(\kappa/\kappa) = (-1)^{\kappa-1}$.

Die Sätze sind in bezug auf die einfachsten geraden und ungeraden elliptischen Funktionen aufgestellt. Aber man betrachte z. B., indem

man wieder unter κ, λ, μ die Zahlen 1, 2, 3 in irgendwelcher Reihenfolge versteht, die Ausdrücke

$$\frac{\vartheta_\kappa(v-a)\vartheta_\kappa(v+a)}{\vartheta^2(v)}, \qquad \frac{\vartheta_\lambda(v-a)\vartheta_\mu(v+a)}{\vartheta(v)\vartheta_\kappa(v)},$$

die auch elliptische Funktionen der Klasse sind. Sie gehen, wenn man v um π_κ vermehrt, in

$$c\frac{\vartheta(v-a)\vartheta(v+a)}{\vartheta_\kappa^2(v)}, \qquad c'\frac{\vartheta_\mu(v-a)\vartheta_\lambda(v+a)}{\vartheta(v)\vartheta_\kappa(v)}$$

über. Aber c und c' sind nicht nur von v, sondern auch von a unabhängig, denn die Exponentialfaktoren heben sich vollständig fort. Man kann demnach die Konstanten bestimmen, indem man $a = 0$ annimmt; dann ergibt sich: $c = (\kappa/\kappa)$, $c' = -1$. —

Man hätte kürzer zu den Vorzeichensätzen kommen können durch Benutzung der Thetafunktion mit Charakteristik. Aber dann würde manches unwesentlicher erscheinen, als es in Wirklichkeit ist, und die Gründe, aus denen ich vorschlage, unter $\vartheta(v)$ die ungerade Funktion zu verstehen, wären weniger deutlich.

Die zweite Grundeigenschaft der Jacobischen Theta besteht in folgendem. Die vier Produkte $\vartheta_\alpha(v-a)\,\vartheta_\alpha(v+a)$ lassen sich linear und homogen durch zwei Funktionen von v ausdrücken, die a gar nicht enthalten. Ebenso sind, wenn ϑ_κ eins der geraden Theta ist, $\vartheta_\lambda, \vartheta_\mu$ die beiden andern, die beiden Produkte $\vartheta(v-a)\,\vartheta_\kappa(v+a)$ und $\vartheta_\lambda(v-a)\,\vartheta_\mu(v+a)$ durch zwei Funktionen von v allein ausdrückbar.

Darauf beruhen die Jacobischen Additionstheoreme. Wir haben wohl seit Jacobi etwas die Freude an vielfach verschlungenen Gleichungssystemen verloren, hauptsächlich durch die Theta von mehreren Variabeln, wo solche Beziehungen sich häufen. Dennoch will ich auf die Jacobischen Gleichungen eingehen mit der Absicht, zu zeigen, daß durch die Wahl des ungeraden Theta als Hauptfunktion wirklich eine Vereinfachung erzielt wird.

Zunächst werde die Gleichung zwischen den Quadraten der drei geraden Theta aufgestellt:

$$a\vartheta_1^2(v) + b\vartheta_2^2(v) + c\vartheta_3^2(v) = 0.$$

Indem man durch ϑ^2 dividiert und dann v um π_κ vermehrt, ergibt sich:

$$(\kappa/\kappa)\,a\vartheta^2(v) + (\kappa/\lambda)\,b\vartheta_\mu^2(v) + (\kappa/\mu)\,c\vartheta_\lambda^2(v) = 0.$$

Daraus folgt für $v = 0$:

$$(\kappa/\lambda)\,b\vartheta_\mu^2(0) + (\kappa/\mu)\,c\vartheta_\lambda^2(0) = 0.$$

Diese Gleichung und die entsprechenden andern werden erfüllt, indem man

$$a = (\varkappa/\varkappa)\vartheta_\varkappa^2(0), \quad b = (\lambda/\lambda)\vartheta_\lambda^2(0), \quad c = (\mu/\mu)\vartheta_\mu^2(0)$$

setzt. Es ist daher:

$$\sum_{\varkappa=1}^{3} (\varkappa/\varkappa)\vartheta_\varkappa^2(0)\vartheta_\varkappa^2(v) = 0,$$

$$\vartheta_\varkappa^2(0)\vartheta^2(v) = (\lambda/\mu)\begin{vmatrix} \vartheta_\lambda^2(0) & \vartheta_\mu^2(0) \\ \vartheta_\lambda^2(v) & \vartheta_\mu^2(v) \end{vmatrix}.$$

Die letzte Gleichung zeigt die algebraische Bedeutung von (λ/μ). Nimmt man v und w als reell an, so ist (λ/μ) geradezu das Vorzeichen einer Determinante.

Es muß ferner eine lineare Gleichung bestehen zwischen

$$\vartheta(v-a)\vartheta(v+a) \text{ und } \vartheta^2(v), \vartheta_\varkappa^2(v).$$

Nennen wir die letzteren Funktionen $F(v)$ und $G(v)$. $\vartheta(v-a)\vartheta(v+a)$ wird gleich 0 für $v = a$, gleich $-F(a)$ für $v = 0$. Die Gleichung lautet demnach:

$$G(0)\vartheta(v-a)\vartheta(v+a) = F(v)G(a) - G(v)F(a).$$

Man dividiere durch $F(v)$ und vermehre v um $\tau_\varkappa$. Dann entsteht die andere Gleichung:

$$G(0)\vartheta_\varkappa(v-a)\vartheta_\varkappa(v+a) = G(v)G(a) - (\varkappa/\varkappa)F(v)F(a).$$

Setzt man dagegen:

$$L = \vartheta(v-a)\vartheta_\varkappa(v+a),$$
$$M = \vartheta_\lambda(v-a)\vartheta_\mu(v+a),$$
$$f(v) = \vartheta(v)\vartheta_\varkappa(v), \quad g(v) = \vartheta_\lambda(v)\vartheta_\mu(v),$$

so lassen sich L und M linear durch $f(v)$ und $g(v)$ ausdrücken. Die Koeffizienten der einen Gleichung bestimmen sich unmittelbar, indem man $v = a$ und $v = 0$ setzt:

$$g(0)L = f(v)g(a) - g(v)f(a).$$

Dividiert man durch $f(v)$ und vermehrt v um $\tau_\varkappa$, so folgt:

$$g(0)M = g(v)g(a) + (\lambda/\mu)f(v)f(a).$$

Denn hierbei geht

$$\frac{g(v)}{f(v)} = \frac{\vartheta_\lambda\vartheta_\mu}{\vartheta\vartheta_\varkappa} \text{ in } -(\lambda/\mu)\frac{f(v)}{g(v)}$$

über. Von Interesse sind auch die Gleichungen, die man erhält, wenn man die letzten Formeln nach a differenziert und dann $a = 0$ setzt. Man kann ihnen die Gestalt geben:

$$\frac{d}{dv}\left(\log\left(\frac{\vartheta}{\vartheta_\alpha}\right)\right) = \vartheta_\alpha^2(0)\frac{\vartheta_\lambda\vartheta_\mu}{\vartheta\vartheta_\alpha},$$

$$\frac{d}{dv}\left(\log\left(\frac{\vartheta_\mu}{\vartheta_\lambda}\right)\right) = (\lambda/\mu)\,\vartheta_\alpha^2(0)\frac{\vartheta\vartheta_\alpha}{\vartheta_\lambda\vartheta_\mu}.$$

Dabei ist die Jacobische Formel $\vartheta'(0) = \vartheta_1(0)\vartheta_2(0)\vartheta_3(0)$ benutzt, die auf der partiellen Differentialgleichung der Theta beruht.

Man muß aber den Nutzen nicht überschätzen, den solche Gleichungen für Geometrie und Mechanik haben. Dort wird man sich bei der Gestaltung der Beziehungen immer durch die Probleme selbst leiten lassen, und wenn man Thetafunktionen einführt, so ist es nötig, sparsam mit ihnen umzugehen.

Adresse zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Universität Breslau.

Als vor fünfzig Jahren die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften der Alma mater Wratislaviensis das erste Mal seit deren Neugründung durch die Vereinigung der zwei Universitäten des Oderstromes ihre Glückwünsche darbrachte, übermittelte diese ein Sohn des schönen Schlesierlandes und ehemaliger Student der Breslauer Universität, unser unvergeßlicher Heinrich Dove. Die damals von ihm überbrachten Wünsche sind in reichem Maße erfüllt worden. Hatte damals die Breslauer Universität 775 Studierende, so zählt sie heute 2586 Studierende, und es wirken an ihr 191 Lehrer. Befanden sich 1861 die Mehrzahl der Institute und Sammlungen in veralteten und unzulänglichen Räumen, so kann zur diesmaligen Jubelfeier die Universität mit Genugtuung auf ihr schmuckes Institutsviertel blicken, in welchem ein großer Teil neuer Anstalten Platz gefunden hat. Dabei hat sie ihre schöne alte Aula Leopoldina sich erhalten, die als glänzendes Wahrzeichen das Alte mit dem Neuen verbindet und der alten Zeiten nicht vergessen läßt, aus denen die neuen in gesunder, stets vorwärts drängender Entwicklung hervorgesproßt sind. Und in dieser Entwicklung sind auch die Beziehungen zwischen der Universität Breslau und der Preußischen Akademie der Wissenschaften stets reicher entfaltet worden.

Konnte vor fünfzig Jahren unsere Akademie aus der Reihe ihrer Verstorbenen zwei Mitglieder nennen, Link und Steffens, die sie der Breslauer Universität verdankte, so ist sie jetzt in der zum heutigen Anlasse willkommenen Lage, eine stattliche Reihe von Männern aufzuzählen, die Zöglinge der Breslauer Universität waren oder als Dozenten in allen Lehrstellungen an ihr wirkten und dann ordentliche Mitglieder der Berliner Akademie wurden oder ihr als Korrespondenten angehörten. Indem allein der Abgeschiedenen gedacht werden mag, brauchen wir nur die Namen: Jakob Bernays, Ferdinand Cohn, Heidenhain, Gustav Kirchhoff, Kronecker, Kummer, Landolt, Mommsen, Pischel, Pringsheim,

Reichert, Ferdinand Roemer, Schroeter, Stenzler, Studemund, Websky und Weinhold zu nennen, um darzutun, daß nicht nur nach Zahl, sondern auch nach Bedeutung die Breslauer Hochschule Männer heranzubilden und sich anzugliedern gewußt hat, die der Berliner Akademie Leben und Ansehen zu geben in reichem Maße beigetragen haben, ja, zum Teil als erste Sterne in deren Annalen geltend bleiben werden. Dessen gedenkt heute unsere Akademie in voller Anerkennung und mit herzlichem, treuem Danke! Daß sich diese Beziehungen, die ja für die Förderung der Wissenschaften so wertvoll sind und als deren Träger sich insbesondere die Universitäten im Bunde mit den Akademien fühlen müssen, auch in den kommenden Jahrhunderten dauernd erhalten und weiter entwickeln mögen, diesem Wunsche verleihen wir am heutigen Festtage der Alma mater Wratislaviensis gegenüber lebhaften Ausdruck.

Aber wir möchten mit einem andern noch weittragenderen Wunsche unsere Begrüßung schließen: Unsere Universitäten haben nicht nur wissenschaftliche, sondern auch nationale Aufgaben, und wenn sie ihre großen Erinnerungstage festlich begehen, dann kommt das aus tausend und abertausend Herzen zu lebendigem erfrischenden Ausdruck. Lesen wir nur einmal das nach, was uns von der Fünfzigjahrfeier der Breslauer Universität aufbewahrt worden ist. Wir möchten heute daran erinnern, daß in besonderer und unvergeßlicher Weise die beiden bisherigen Jubeltage der neuen Breslauer Universität mit den erhebendsten Wendezeiten in der Geschichte unseres preußischen und deutschen Vaterlandes verknüpft sind. Als im Jahre 1811 die Breslauer Universität ihren ersten Geburtstag beging, da begann das Feuer unter der Asche zu glimmen, welches uns wieder freimachen und schließlich zu einer Nation zusammenschweißen sollte, und von Breslau ging die Lohe aus und Breslaus Musensöhne durften die ersten sein, die zum Schwerte griffen. Als dann nach fünfzig Jahren die Breslauer Universität ihr erstes Jubiläum beging, da hatte eben König Wilhelm I. Preußens Thron bestiegen und dieser Mann, dessen Name in Ehrfurcht, Liebe und Dankbarkeit genannt werden wird, solange noch eines deutschen Mannes Herz schlägt, war es, der der Alma mater am Oderstrome seinen Königlichen Glückwunsch entbot. Wer konnte damals ahnen, daß unter dieses Herrschers Führung wenige Jahre später jenes gewaltige Ringen beginnen würde, welches gerade in einem Jahrzehnt Deutschland einigte und den König als Kaiser Wilhelm I. an dessen Spitze brachte! Seitdem stehen wir in der Friedensarbeit und dürfen uns der Hoffnung hingeben, daß wir unter dem Szepter Wilhelms II., des erhabenen Protektors unserer Akademie, darin bleiben. Aber bei der Eigenart Deutschlands sind der Friedensarbeit noch viele und

schwer zu lösende Aufgaben vorbehalten. So wünschen wir denn zu diesem dritten Jubelfeste des Jahres 1911, daß es eine neue Zeit des Glückes und des Segens für unser gemeinsames deutsches Vaterland inaugurieren möge, in der die innere Einigung sich vollziehe und festige, wie sie einer Seite nach in dem paritätischen Charakter der Leopoldino-Viadrina vorbildlich zum Ausdrucke kommt.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Adresse zum Jahrhundertfest der Königlichen Friedrichs-Universität in Kristiania.

Der Königlichen Friedrichs-Universität in Kristiania entbietet zu ihrem Jahrhundertfeste die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften ihren Glückwunsch.

Die Landeshochschule des norwegischen Volkes ist um drei Jahre der denkwürdigen Begründung des neuen Norwegens vorangeschritten. Aus einem wahren Bedürfnis der Nation geboren, die endlich im eignen Lande ihren Kindern die volle wissenschaftliche Ausbildung gewähren und ihren Forschern die Stätte des Wirkens schaffen wollte; ins Leben gerufen von einer beispiellosen Opferwilligkeit der ganzen Bevölkerung in Tagen des Mangels, erscheint die Universität Kristiania wie eine Bahnbrecherin der Bewegung, die zu den Tagen von Ejdsvold leitete. So sind die hundert Jahre ihres Lebenslaufes zugleich die drei ersten Menschenalter des neunorwegischen Volkes.

Ihr Norweger sprecht von einer vierhundertjährigen Nacht, die, nach eurem tatenreichen Altertum, von 1400 bis 1800 euer Land gefesselt hat. Die hundert Jahre seit eurem Erwachen haben euch dahin geführt, daß das Norwegervolk als ein Charaktertypus eigenster Prägung dasteht, die demokratische der Monarchien, die mehr als eine zweite Nation des europäischen Festlandes die Überlieferungen der heimischen Vorzeit in ihrer Bildung lebendig hält; sie haben euch dahin geführt, daß man norwegische Namen mitnennt, wo man der Großen der Neuzeit gedenkt. Den Vorrang haben, wie sich's gebührt, die Seher und Dichter. Aber auch aus ihrer Schar bekannten und bekennen sich die meisten als die Zöglinge der Alma mater in Kristiania, die in Süd und Nord von wahrer Volkstümlichkeit getragen wird.

Die Friedrichs-Universität hatte einen harten Boden zu pflügen in einem Lande, das zunächst den derberen Aufgaben des wirtschaftlichen Daseins und den Kämpfen der staatlichen Entwicklung seine Kräfte zuzuwenden hatte. Sie hat bewiesen, daß dieses Volk von Bauern, Seeleuten und von Dichtern auch in der Wissenschaft zu hohen Taten berufen ist, und hat an der Forschung des Jahrhunderts rüstigen und rühmlichen Anteil genommen.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften fühlt sich verbunden mit der norwegischen Hochschule durch eine Reihe eurer Lehrer, die sie unter ihre korrespondierenden Mitglieder aufnehmen durfte: den Physiker Christopher Hansteen, den Zoologen Michael Sars, den Mathematiker Ole Jacob Broch, den Geologen Theodor Kjerulf, den Zoologen Georg Ossian Sars und den Meteorologen Henrik Mohn.

Den Eintritt der Friedrichs-Universität in ihr zweites Jahrhundert begleitet die deutsche Gelehrtenwelt mit teilnahmsvollen Wünschen. Hundert Jahre sind für ein Staatswesen und für eine Anstalt der Forschung und Volkserziehung ein Jünglingsalter; möge ein reiches Mannesalter Norwegen und seiner Hochschule beschert sein!

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Adresse zur Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestehens der Vlämischen Akademie zu Gent.

Der jugendlichen Vlämischen Schwester bringt die Königlich Preußische Akademie ihre Glückwünsche dar zu der ersten Jubelfeier, die ihrer rüstigen Wirksamkeit beschieden ist. Gewiß, die großen Aufgaben der Wissenschaft kennen keine Grenzen der Völker und Sprachen. Aber ebenso gewiß ist die liebevolle und warmherzige Erforschung des besonderen heimischen Geistes, wie er sich in Sprache und Literatur eines Volkes offenbart, ein Quell tiefer und reicher Erkenntnis, der seit einem Jahrhundert alle Geisteswissenschaften erfrischt. Es war ein Königlicher Entschluß von hoher Weisheit, der vor einem Vierteljahrhundert Belgiens germanischen Stämmen den wissenschaftlichen Mittelpunkt schuf, ihnen die Kraft zu stärken zur geistigen Selbständigkeit neben der überlegenen romanischen Kultursprache.

Mit welcher Hingabe die Vlämische Akademie sich ihrem vaterländischen Berufe geweiht hat, davon zeugen die langen Reihen ihrer Abhandlungen, Berichte, Ausgaben. Mittelalter und Neuzeit, das gesprochene Wort von heute und die schriftlichen Schätze der Vergangenheit, Kunst und Geschichte, Kinderspiel und Heldenlied, das Kleine und Große, was nur vlämisches Geistesleben widerspiegelt, es hat das verstehende und beharrende Interesse der Vlämischen Akademie gefunden. Sie ist wahrlich in diesen fünfundzwanzig Jahren eine treue Hüterin und Förderin des vlämischen Heimats- und Volksbewußtseins gewesen.

Aber wir dürfen heute noch eine besondere wissenschaftliche Gemeinschaft betonen, in der sich die Preußische Akademie mit Ihrem Kreise verbunden weiß. Seit etwa einem Jahrzehnt haben wir ebenso die wortgeschichtliche Bearbeitung der deutschen Literatursprache und der deutschen Mundarten, wie die Inventarisation und Publikation der mittelalterlichen deutschen Handschriften in Angriff genommen. Beide Aufgaben berühren sich nachbarlichst mit wichtigen Arbeiten der Vlämischen Akademie, und es gereicht uns zur besonderen Freude, in dieser festlichen Stunde für den mittelbaren und unmittelbaren Ge-

winn zu danken, den wir aus Ihren tatkräftigen Bemühungen, zumal um die Kunde der mittelniederländischen Handschriften, geschöpft haben.

Möge es der Vlämischen Akademie beschieden sein, in der gesunden Erweiterung, der ihr natürliches Wachstum zustrebt, dem vlämischen Volke auch fürderhin ein lebenspendender Hort germanischer Geistesart zu bleiben!

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 2. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE

1911.

XLII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

2. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Helmert las über die Erfahrungsgrundlagen der Lehre vom allgemeinen Gleichgewichtszustande der Massen in der Erdkruste. (Ersch. später.)

Neben vielen Bestätigungen der Isostasie der Erdkruste finden sich auch mancherlei Abweichungen. Es ist daher nothwendig, die Erfahrungen, auf welche sich die Annahme der Isostasie stützt, zu prüfen und ihre Beweiskraft festzustellen. Diese Erfahrungen wurden besprochen und einige bemerkenswerthe Abweichungen regionaler Ausdehnung erwähnt.

2. Hr. Branca legte vor eine Arbeit der HH. Prof. Dr. F. Frech und Dr. C. Renz in Breslau: Kreide und Trias im Kiona- und Oetagebirge (Mittelgriechenland). (Ersch. später.)

Das die höchsten Gipfel von Hellas tragende Plateau des Kionagebirges besteht aus Kreidegesteinen: einem unteren Haupt-Radiolitenkalk und einem oberen, geringmächtigen Rudistenkalk mit Nerineen und Actäonellen. Zwischen beiden Ablagerungen liegen rothe Schieferthone, flyschartige Sandsteine und eine sehr interessante Konglomeratbildung aus krystallinen Rollstücken und Brocken von wohlerhaltenen Triaskorallen.

Auch das Oetagebirge gehört der Kreide an; doch herrschen hier zeitlich äquivalente Flyschgesteine, und Rudistenkalk erscheint nur als untergeordnete Einlagerung.

Zwischen Kiona und Oeta erhebt sich der schon früher von C. Renz nachgewiesene Triashorst des Xerovuni, in dem jetzt auch rhätische Brachiopoden in karpathischer Facies nachgewiesen werden.

3. Hr. Hertwig überreichte sein Werk: Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Bonn 1911.

Ausgegeben am 9. November.

1911.
XLIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

2. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Roethe.

1. Hr. Heusler las: Zum isländischen Fehdewesen in den Geschichten des 12. und 13. Jahrhunderts. (Ersch. später.)

Nachträge zu der Schrift »Das Strafrecht der Isländersagas«. Die Erzählungen der Sturlungenzeit mit ihrem mehr chronikenhaften Gepräge beleuchten Islands strafrechtliche Praxis in demselben Zeitalter, das die Rechtstheorie der Grágás schuf. Unstatthaft ist das Maassregeln dieser Berichte nach den Satzungen der Grágás. Oft stehen diese Geschichten mit den Familiensagas zusammen gegen die Rechtsbücher; in andern Punkten gehen die Erzählungen der ältern und der jüngern Periode aus einander.

2. Das correspondirende Mitglied Hr. Jacobi in Bonn übersendet eine Mittheilung: Cultur-, Sprach- und Litterarhistorisches aus dem Kautiliya. (Ersch. später.)

Es wird gezeigt, dass nach Ausweis des Kautilîya im 4. Jahrhundert v. Chr. der indische Staat auf brahmanischer Grundlage ruhte und das classische Sanskrit nicht nur allgemeine Litteratursprache, sondern auch die Sprache der königlichen Kanzlei war. Ferner wird versucht, den Bestand der Sanskritlitteratur zu derselben Zeit nach Kautilîya's Andeutungen festzustellen.

3. Hr. Sachau legte den ersten Druckbogen des von der Akademie subventionirten Thesaurus linguae Japonicae von Prof. Dr. Rudolph Lange vor.

Ein Denkmal memphitischer Theologie.

Von Adolf Erman.

(Vorgetragen am 18. Februar 1909 [s. Jahrg. 1909 S. 279].)

Hr. Breasted hat in der Zeitschrift für ägyptische Sprache und Altertumskunde XXXIX, 39 unter dem Titel »The Philosophy of a Memphite Priest« einen Text veröffentlicht und besprochen, der uns, wie sein Herausgeber richtig erkannt hat, wirklich einmal einen Einblick in die Gedankenarbeit ägyptischer Gelehrter gewährt.

Es ist eines der merkwürdigsten Dokumente, die wir aus dem ägyptischen Altertume besitzen, und daß auch die späteren Ägypter selbst in ihm etwas Besonderes gesehen haben, steht überdies in seinen Anfangszeilen klar zu lesen. Wenn die Inschrift trotzdem bisher nur wenig beachtet worden war, so lag das an ihrer namenlos schlechten Erhaltung; Hr. Breasted ist der erste, dem es gelungen ist, eine wirklich brauchbare Kopie der erhaltenen Teile anzufertigen[1]. Denn die erste Publikation in Sharpes Inscriptions I 36—38 ist gar nicht zu benutzen und auch die der HH. Read und Bryant (Proc. of the Soc. of bibl. archæol. 1901 S. 160), die kurz vor der Breasteds erschien, ist zwar wesentlich besser als jene, erlaubt aber doch auch nicht den Text richtig zu beurteilen.

Der erste ernstliche Versuch einer Deutung wurde gegen 1870 unternommen, und zwar von keinem Geringeren als Goodwin[2]. Aber Goodwin konnte nur Sharpes Text benutzen und gelangte daher nicht zum Verständnis des Ganzen; er erkannte nicht einmal, daß der Text rückläufig geschrieben ist und übersetzte ihn daher von hinten nach vorn. Im einzelnen hat er freilich manches merkwürdig richtig aufgefaßt. Auch den HH. Read und Bryant, die 1901 ihre Kopie mit einem Übersetzungsversuch begleiteten, entging die Reihenfolge der Zeilen. Sie haben aber richtig gesehen, daß der Text Eigentümlich-

[1] Der Stein befindet sich seit 1805 im British Museum (Nr. 797, früher 135), wohin er als Geschenk eines Earl of Spencer gelangte.

[2] In Chabas' Mélanges égyptologiques, 3ème Série, I 246 (daß der Goodwinsche Aufsatz etwa 1870 geschrieben wurde, erhellt aus der Vorrede).

keiten ältester Sprache aufweist und haben daher manches besser verstanden als Goodwin; der eigentlichen Aufgabe waren ihre Kräfte freilich nicht gewachsen.

Hr. Breasted ist daher der erste, der dem schwierigen Text gerecht geworden ist; er hat seinen Zeilen die richtige Folge gegeben und damit das Verständnis erschlossen. Zu einer genaueren Bearbeitung des Ganzen ist er freilich nicht gekommen; er hat uns nur »a merely preliminary sketch« gegeben, die die erste Hälfte in Übersetzung skizziert und auch von der zweiten Hälfte nur die Stelle vom Herzen und der Zunge genauer behandelt. Er hat dabei erkannt, daß der Text die Meinung verficht, Ptah sei »the mind and speech of gods« und im Grunde der Schöpfer aller Götter, auch des Atum, den man sonst als den Schöpfer denkt. Ich stimme in diesem Hauptresultat ganz mit Breasted überein und kann mich auch seinen Übersetzungen der einzelnen Stellen zumeist nur anschließen.

Ein Jahr darauf hat dann auch Hr. Maspero sich im Anschluß an Breasteds Arbeit mit unserer Inschrift beschäftigt in seinem Aufsatz »sur la toute puissance de la parole«[1]. Wie schon dieser Titel zeigt, behandelt er darin fast ausschließlich den Abschnitt von Herz und Zunge, der auch Breasteds Interesse besonders in Anspruch nahm. Seine Auffassung des Ganzen geht dahin, daß hier die acht Urgötter von Hermopolis für Formen des Ptah erklärt und dem Atum beigesellt seien, der also damit der Hauptgott geblieben wäre. Ich halte das nicht für richtig und weiche auch in der Übersetzung einzelner Stellen von ihm ab, aber um so mehr stimme ich ihm in einem andern Punkt bei. Der Text ist nicht aus reiner Freude an philosophischer Spekulation entstanden, sondern ist ein Produkt tendenziöser Theologie, die dem Gotte von Memphis eine höhere Stellung im Pantheon anweisen wollte[2]. Maspero nimmt an, daß unser Text den Ptah in die Osirissage hineinbringen wollte; das ist richtig, aber es erschöpft meines Erachtens seine Absicht nicht; er wollte, glaube ich, sehr viel mehr erbeweisen: Ptah sollte auch als Schöpfer und Regierer der Welt erscheinen, und alle anderen Götter, einschließlich des Atum, nur als dessen Gestalten oder Geschöpfe.

Ich habe mich meinerseits im Laufe der letzten Jahre so oft an diesem Texte versucht, daß ich einmal das Wagnis unternehmen möchte, ihn im ganzen zu interpretieren. Natürlich bilde ich mir nicht ein, zu seinem vollen Verständnis durchgedrungen zu sein,

[1] Recueil de Travaux relatifs à la philologie égyptienne et assyrienne 24, 168 ff.

[2] Ob Breasted diesen Zweck des Textes klar erkannt hat, vermag ich aus seinem Aufsatz nicht zu ersehen.

dazu sind die Schwierigkeiten, die er bietet, denn doch zu groß, und ich fürchte, daß sich für viele Stellen nie eine sichere Übersetzung ergeben wird. Aber schon das, was ich über die Zusammensetzung des Textes (S. 924: 945) und über das Alter seines einen Bestandteiles ermitteln konnte, hat die auf die Inschrift verwandte Arbeit gelohnt.

Die HH. Ranke und Burchardt haben sich gütigst der Mühe unterzogen, Breasteds Text mit einem Abklatsche zu vergleichen, den die Königlichen Museen aus Lepsius' Nachlaß besitzen. Diese Vergleichung hat nur gezeigt, wie vortrefflich Breasted kopiert hat; die wenigen nötigen Berichtigungen habe ich unten bei den einzelnen Stellen hervorgehoben.

Der äußere Befund.

Über unserem Texte hat von alters her ein merkwürdiger Unstern gewaltet. Um 720 v. Chr., als der Äthiopenkönig Schabaka Ägypten beherrschte, waren von dem Papyrus, auf dem er stand[1], nur noch traurige Reste übrig, und die Priester von Memphis baten den Herrscher, der sich auch sonst ihrem Tempel freundlich erzeigte[2], das unschätzbare Dokument aus der Zeit der »Vorfahren« zu retten. Der ließ es auf einem Block schwarzen Granites eingraben, und damit mußte es als für ewig gesichert gelten. Aber gerade dieser kostbare harte Stein hat ihm zum Verderben gereicht: spätere Bewohner von Memphis haben in dem Blocke eine vorzügliche Unterlage für eine Mühle gesehen, und der Mühlstein hat dann die ganze Mitte der Inschrift so abgerieben und abgeschliffen, daß dort zumeist auch nicht mehr ein Zeichen zu sehen ist[3].

Und doch sind diese Verluste auf dem Steine gewiß nur gering gegenüber dem, was der Text schon vor seiner Rettung verloren hatte: dem Buche fehlte damals schon Anfang und Schluß, und wie wir unten sehen werden (S. 929), dürfte gerade der Verlust am Anfang sehr groß sein. Auch innerhalb des Textes fanden Schabakas Steinmetzen schon Lücken vor, die sie dann beim Kopieren durch eine leere Stelle andeuteten. Zwei solcher Stellen in 12b und in 61 hat

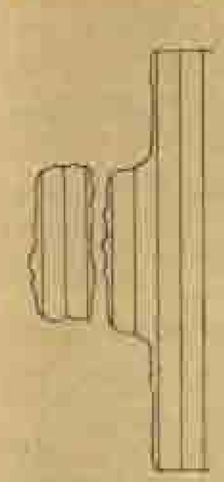
---

[1] Daß es ein Papyrus war, hat schon Breasted richtig aus dem [illegible] in der Überschrift gefolgert.

[2] Über Schabakas Tätigkeit für Memphis vgl. Maspero, Histoire ancienne III, 278, wo aber unsere Inschrift nicht angeführt ist.

[3] Andere Beschädigungen sind älter. Nach dem Sturze der Äthiopen ist der Name Schabaka ausgemeißelt worden, und ebenso ist der Name des Seth durchweg getilgt. Dieses letztere könnte übrigens wohl schon bei Anfertigung der Inschrift geschehen sein; auch der Schreiber unserer Berliner Takelothispapyrus salviert ja sein Gewissen, indem er Seth, wo er ihn schreiben muß, auch selbst wieder auswischt.

BREASTED schon richtig als alte Lücken erkannt, andere dürften in 46, 47 am Ende und in 53 vorgelegen haben[1]. Auch die zusammenhanglosen Worte, die heute auf den Zeilen 3—7 stehen, sind offenbar nur Reste von Zeilen; das Original wird so wie die meisten der uns erhaltenen Papyrus gerade an seinem Anfange am stärksten beschädigt gewesen sein, hier waren nur Mittelstücke von vier Zeilen erhalten, von denen zwei zudem auf einem losen Fetzen standen. Das ist es, was der Stein heute in seiner Behandlung der Zeilen 3—4 und 6—7 andeutet, die leere Zeile 5 stellt dabei die Lücke zwischen beiden Stücken des Papyrus dar[2].



Eine wesentliche Frage ist dann für uns, ob Schabakas Steinmetzen bei ihrem Kopieren treu gewesen sind. Die Antwort lautet so, wie zu erwarten steht: sie sind nicht genauer gewesen, als es sich für einen Orientalen gebührt. In Z. 8 steht , wo nach 10a im Original gewiß stand, und das sinnlose in 3 wird nach 13c aus verlesen sein. In 9 haben sie sogar fünf Worte, die zweimal nebeneinander stehen mußten, statt dessen hintereinander geschrieben, als verständen sie gar nichts von dem, was sie verewigten.

Daß der spätere Ägypter beim Abschreiben eines alten Textes unbekümmert dessen Orthographie ändert, ist uns etwas Gewohntes, und so würden wir uns auch nicht wundern, wenn unser ganzer Text in später Rechtschreibung aufträte. Aber dem ist nicht so, und der Befund ist vielmehr ein ungewöhnlicher, der für die Auffassung des ganzen Denkmals wichtig ist. Dies soll im folgenden Abschnitt erörtert werden.

Die Zusammensetzung des Textes.

Schon bei flüchtiger Betrachtung der Inschrift erkennt man, daß sie kein einheitliches Schriftstück enthält. An vier Stellen wird sie durch längere Abschnitte unterbrochen, die durch Abschlußlinien als etwas Besonderes gekennzeichnet und von dem übrigen Texte geschieden werden. Von diesen vier Stücken gehören die drei ersten (Z. 10a—18 und die mit b bezeichneten Stellen, soweit sie dazu

[1] Die leeren Zeilenenden in den Götterreden, in der Liste 48—52 und in 11b und 12b unterbrechen, wie auch BREASTED gesehen hat, nicht den Text und stellen keine Lücken dar.

[2] Über die drei letzten Zeilen der Inschrift vgl. unten S. 943; 944.

gehören: Z. 20a—21a; Z. 34a—35a) sicher zusammen; sie werden schon dadurch zusammengehalten, daß in ihnen jede Zeile mit einem Götternamen beginnt. Bezeichnen wir diesen Teil der Inschrift mit **A**.

Das vierte Sonderstück (Z. 48—52a) enthält ein Verzeichnis von Formen des Ptah. Wir bezeichnen es mit **B**.

Die übrigen Teile der Inschrift, die wir als **C** bezeichnen, sondern sich inhaltlich ebenfalls in zwei Gruppen. Von Osiris und Horus handeln Z. 7—35 sowie Z. 62—65, auf Ptah und seine Formen beziehen sich Z. 3—6 und Z. 48—61.

Diese inhaltlich verschiedenen Abschnitte unterscheiden sich nun zum Teil auch in der Orthographie und in der Sprache.

A trägt den Charakter des höchsten Alters; vgl. die Schreibungen für *mi* (10a), für *mḥ* (10b), für (30b) und die Sparsamkeit im Determinieren. Es hat ferner das für (21a) und gebraucht (10a. 11a) noch im lokalen Sinne — beides Erscheinungen, die fast nur in den Pyramidentexten zu belegen sind; auch das Fortlassen des Suff. 1 sg. (14a. 16a) und seine gelegentliche Wiedergabe durch passen in dieses Bild. Und endlich hat die Art, wie die Redenden durch Gegeneinanderstellung ihrer Namen eingeführt werden, »Keb sagt zu Horus«, sogar noch etwas von der Bilderschrift[1].

Über das Alter von **B** kann man bei dessen schlechter Erhaltung schwer urteilen; das mit dem Strich sieht nicht sehr alt aus, doch mag dies ja von Schabakas Schreiber herrühren.

Bei **C** liegt die Sache nicht einfach. In seiner ersten Hälfte überwiegt die alte Orthographie, wenn auch jüngere Schreibungen wie und für *rḏj* dazwischen vorkommen; in der zweiten Hälfte treten die jüngeren Schreibungen mehr hervor, aber es fehlt auch nicht an sehr alten (vgl. die nebenstehende Übersicht[2]). Danach

---

[1] Dabei steht der Redende in der Richtung der übrigen Schrift, der Angeredete umgekehrt.

[2] Absichtlich habe ich in dieser außer Ansatz gelassen:

1. die sonst unerhörten Schreibungen »denken« 54 u. ö., »Zähne« 55;
2. die späten barbarischen Schreibungen in der Endzeile , und , die sicher Schabakas Schreiber zur Last fallen.

Die in Klammern gesetzten Stellen in **C** aus Z. 62—64 stammen, wie wir unten sehen werden, wahrscheinlich aus einer andern Handschrift.

Übersicht der Orthographie der verschiedenen Teile des Textes.

A	C erste Hälfte	C zweite Hälfte	B
Präposition	15c		
gebären 10a	[8		51a
ertrinken 11a	8, 18	[62]	
fassen 20a		[62]	
17a, 12a	12b, 7		
14a, 14b	11b		
Ort 10a	14c		
	3, 13c	55	
	8	[62]	
	7	61	
	13c	60, 60	
	8, 11b, 8	57, 59	
	10b	60	
	15c	61	
	[20b	[63, 64]	

A	C erste Hälfte	C zweite Hälfte	B
	3 plur. 15c, 16c	60, 60	
	3 fem. 16c		
	schlecht 10b		
	streiten 8, 15c		
	9,		
	9		
		56	
		53	52a
		Zunge 53, 56, 58	52a
		Bäume 60	
		59	
		57, 58, 61	
		57	
		54	
		57	
		57	
		diese 57	

könnte man auf den Gedanken kommen, daß die beiden Hälften von C überhaupt nicht zusammengehörten. Aber diese Annahme wäre sicher irrig. Beide Hälften gehören gewiß zusammen.

Sie gebrauchen beide das höchst seltene alte Wort »verkünden« (Z. 3 und 55) und haben den absonderlichen Gebrauch von gemeinsam, den wir in einem besondern Exkurs besprechen werden[1]. Beide Hälften zeigen weiter eine Eigentümlichkeit, die wir sonst an Schriftstücken des alten Reiches[2] kennen: sie setzen in zwei einander entsprechenden Sätzen die in beiden identischen Worte nur einmal. So z. B.

»Horus {der als König von Oberägypten glänzte / der als König von Unterägypten glänzte} in den Armen seines Vaters« (64).

Vgl. Z. 4; 9 (zweimal, das eine Mal von Schabakas Schreiber mißverstanden); 53; 54; 55; 57; 64.

Man kann also nicht zweifeln, daß C ein einheitlicher Text ist, der einstmals in alter Orthographie und in der Weise des alten Reiches geschrieben gewesen ist. Wie es dann gekommen ist, daß er so ungleichartig modernisiert wurde, kann niemand erraten; zur Erklärung genügt es aber schon, anzunehmen, daß etwa zwei verschiedene Steinmetzen an der Inschrift gearbeitet haben, ein konservativer hätte sie begonnen, ein modern gesinnter sie vollendet.

Wir stehen also auch in C einem Erzeugnis alter Zeit gegenüber, und dieses wichtige Resultat wird durch eine grammatische Beobachtung bestätigt: der Text C gebraucht noch zur Koordination von Substantiven. Vgl.:

»den Atum und seine Neunheit« 56,

»alle Dinge und alle Gottesworte« 59

und mit irriger Ersetzung von durch :

»alle Götter und ihre Kas« 61.

Es ist der Gebrauch, den ich in der Äg. Ztschr. 29, 42 für die Pyramidentexte nachgewiesen habe, nur daß hier an die Stelle von getreten ist.

[1] Das Vorkommen dieses in Ce zeigt auch, daß die drei Zeilen 10b bis 12b (unten) trotz ihrer anscheinend gesonderten Stellung nicht zu A gehören können.

[2] Z. B. Berliner Hierat. Pap. III, 1 Z. 3; Äg. Ztschr. 42, Taf. 1, 2.

Ist aber **C** so alt, so muß **A** noch um vieles älter sein, denn **C** enthält ja in seinem ersten Teile einfach eine Erläuterung zu **A**. Und weiter: Schabakas Schreiber, die ruhig die Orthographie von **C** geändert haben, haben die Schreibung von **A**, so ungewöhnlich sie auch aussah, ungeändert gelassen — gewiß, weil es ein altheiliger Text war, an dem sie nichts zu ändern wagten. Es ist also ein Dokument des ältesten Ägyptertumes, das sich hier in den Götterreden auf dem Steine des Schabaka erhalten hat.

Ob auch **B**, das zu dem zweiten Teile von **C** gehört, ein so hohes Alter hat wie **A**, bezweifle ich; dagegen scheint mir schon sein Inhalt zu sprechen. Denn während **A** durchaus naiv die Göttersage wiedergibt, interpretiert sie **B** schon durch gesuchte Spekulation zur Ehre des Ptah um. Es steht dabei schon ganz auf dem Standpunkt von **C**, und man könnte sich sogar fragen, ob es nicht nur eine erläuternde Tabelle zu **C** gewesen sei.

Somit ergibt sich folgendes. Es gab ein uraltes Buch, — unser **A**, — das die Osiris- und Horussage in einer Art dramatischer Form behandelte. Ob es sich auf einen bestimmten Ort bezog, läßt sich nicht ersehen; jedenfalls hatte es mit Memphis nichts zu tun.

Als dann Memphis im alten Reiche zur Hauptstadt wurde und in die Höhe kam, verfaßte ein dortiger Priester eine Schrift — unser **C** —, um darzutun, daß Memphis der Mittelpunkt der ganzen ägyptischen Götterwelt sei. Zu diesem Zwecke benutzte er zunächst **A** und bezog jeden Abschnitt desselben in gewaltsamer Weise auf Memphis. Er benutzte weiter das Erzeugnis eines ähnlich gesinnten Vorgängers — unser **B** — und erweiterte dieses; danach sind alle Götter eigentlich nur Formen und Abkömmlinge des Ptah[1].

Für alles einzelne sei auf die im folgenden gegebene Übersetzung des Textes verwiesen.

Die Widmung Schabakas.

1 links [Hieroglyphen]

1 rechts ebenso, aber mit [Hieroglyphen]

2 [Hieroglyphen]

[1] Die drei letzten Zeilen kommen nicht mehr als Erläuterung zu **B** in Betracht, vgl. unten S. 944 f. 945.

Zuerst die Namen des Schabaka, der »vom Ptah und Sokaris von Memphis geliebt« heißt. Dann: *Seine Majestät schrieb dieses Buch aufs neue im Hause seines Vaters Ptah von Memphis. Seine Majestät hatte es aber als Werk der Vorfahren gefunden, indem [es] von Würmern zerfressen war, und man kannte es nicht (mehr) vom Anfang bis zum Ende. [Seine Majestät] schrieb es aufs neue [indem es] schöner [war] als es vordem war, damit sein Name bliebe und sein Denkmal dauere im Hause seines Vaters Ptah von Memphis, so lang als die Ewigkeit währt. Es gehört zu dem(?), was König Schabaka seinem Vater Ptah Tatenen gemacht hat, damit ihm Leben gegeben werde.*

Das ... ist junge Schreibung für ... *śpḥr*. — Das *n mnt* für das adverbielle *m mnt* kommt schon seit Dyn. 12 vor (Pap. Berlin 3053, 15, 4; 3049, 23). — ... steht hier für ...; vgl. meine Grammatik (3. Aufl.) 463. — Das *šn[f] m snm n dm* wird eigentlich bedeuten »indem es Wurmfraß war«, denn das *m* setzt ein Substantiv voraus. Das Wort *dm* ist nur noch in ... (Pap. Tur. 148) als Name des Apophis belegt. — Der folgende Satz soll vielleicht besagen, daß der Handschrift Anfang und Ende fehlen. — Das ... enthält einen auch sonst belegten jungen Ausdruck für »sein früherer Zustand«; vgl. ... »(schöner) als er früher war« Mendesstele D 19, ähnlich in einer Weihinschrift des Hrihor im Chonstempel zu Karnak und auf der naophoren Statue des Vatikan. — *ḥwꜣ* für das einfache *wꜣḥ* findet sich auch LD III 114 i (aus Ende Dyn. 18).

Die Götterreden (A).

Aa. Ab.

a. Die Trennung von Horus und Seth.

10a

Keb sagt zu Seth: »gehe dahin, wo du geboren bist.«

[1] Breasted hat die Lücke unter ... nicht bemerkt.

11a

Keb sagt zu Horus: »gehe dahin, wo dein Vater ertrunken ist.«

12a

Keb sagt zu Horus und Seth: »ich habe euch auseinandergebracht.«

b. Die Teilung.

10b   11b   12b leer

Seth: Oberägypten; Horus: Unterägypten; [Horus und Seth]: Ober- und Unterägypten.

In 12b muß das Original eine kleine Lücke gehabt haben.

Keb macht dem Streite der beiden Götter ein Ende, indem er jeden derselben an eine andere Stelle des Landes sendet. Den Kommentar hierzu enthält **Cc** und **Cd**.

Der Relativsatz *bw mḥ im* ist anscheinend ohne Relativform gebildet. — *mḥ* »ertrinken« ist gut belegt.

Ac. Horus als Erbe des Keb.

13a

13a
14a
15a
16a
17a
18a

Keb sagte zur Neunheit: »Ich habe mein Erbe diesem Erben überantwortet, dem Sohne meines erstgeborenen Sohnes; er ist mein Sohn, mein Kind.«

Keb erklärt, daß er seinen Enkel Horus fortan als seinen Sohn und Erben ansehe, was der Kommentar in **Ce** so deutet, daß Horus nach der Teilung von Keb noch eine persönliche Zugabe erhalten habe.

Daß den Erstgeborenen bezeichnet und daß auch der Vater so seinen Sohn nennt, ist mehrfach belegt, z. B. Urk. IV 305B und Mar. Abyd. I 21.

[1] Das *ḥnt* ohne ⊂⊃, abweichend von Breasted.

Ad. Etwas über Horus.

13b

14b

15b

16b

17b

18b

Über jeder Zeile steht, durch einen Strich getrennt, *Horus*; doch sind es nicht Worte, die dieser spricht, denn sonst würde nach der Praxis unseres Textes stehen. Vermutlich setzt die Stelle die Rede des Keb aus **c** fort; dazu paßt, daß vom »*Erbteil*« und »*meinem Erbteil*« die Rede ist. Sonst erkenne ich nur noch den Namen des Gottes Up-uat. — Den Kommentar könnten **Cf** und **Cg** bilden.

Ae. Rettung des Osiris aus dem Wasser.

20a

Horus sagt zu Isis und Nephthys: »Gehe und fasse [*ihn*].«

21a

Isis und Nephthys sagen zu Osiris: »Wir kommen und nehmen dich fort ....«

Den Kommentar bildet **Ch**.

Af. Rede des Keb zu Thoth.

24 ...

Keb sagte zu Thoth ...

Es ist nur dieser Anfang erhalten; die Rede könnte sich bis 35a erstreckt haben. Die Zeilen 31a und 32 endeten beide auf.

---

[1] Nicht , wie Breasted gibt.

[2] Nicht wie Br., sondern wohl .

Ag. Rede der Isis zu Horus und Seth.

25b ...

26b ...

27b ...

28b ...

29b ...

30b—35b 30b ...

31b ...

32b—35b zerstört.

Zeile 25b—27b könnten wohl auch zu einer anderen Rede gehört haben; von den folgenden Zeilen erkennt man nur:

Isis sagt zu Horus und Seth: .... seid ruhig! ...... [angenehmer] ist es euch, zu leben als zu .... ihn, er trocknet eure Tränen ....

Isis scheint die beiden Streiter zu ermahnen, endgültig Frieden in der Welt zu halten; der »er« des letzten Satzes wird Thoth sein. Der Kommentar zu f und g wird in den Zeilen 36ff. untergegangen sein.

Ich ergänze [ ] : zur Konstruktion vgl. Siut I 281. — Daß *jch* vom Abtrocknen der Tränen gebraucht wird, ergibt sich aus Pyr. 1983 (ergänzt nach Rec. de Trav. 17, 18 und Rec. 23, 9) sowie aus Rechmire Taf. 7. Die abgekürzte Schreibung für »weinen« findet sich auch schon Pyr. 1281; 163.

Fassen wir zusammen, was sich über A ergeben hat. Es gehört in eine Darstellung der Osirissage, die zumeist in Wechselreden[2] gehalten war; was erhalten ist, ist nur:

a) Keb bringt Seth nach Oberägypten und Horus nach Unterägypten.

b) Ägypten wird unter beide geteilt.

c) Keb setzt Horus zu seinem Erben ein.

---

[1] ist fraglich.

[2] Der Gedanke liegt nahe, in diesen Wechselreden geradezu einen dramatischen Text zu sehen, die Reden, die bei Aufführung einer Festfeier von den auftretenden Göttern zu sprechen waren.

d) Unklares von Horus und Up-uat.
e) Isis und Nephthys ziehen die Leiche des Osiris aus dem Wasser.
f) etwas von Keb und Thoth.
g) Isis ermahnt Horus und Seth zum Frieden.

Die Auferweckung des Osiris könnte in f und in der großen Lücke dahinter erzählt gewesen sein, aber die Geschichte wäre auch damit nicht vollständig; es fehlt ihr der ganze Anfang, die Ermordung und Ertränkung des Osiris, die Geburt des Horus und sein Kampf mit Seth. Diese Hauptteile der Sage müssen natürlich auch behandelt gewesen sein, und der hier erhaltene Teil kann daher nur als das Ende des Buches gelten[1].

Nach dem Erhaltenen habe ich übrigens den Eindruck, als habe die Osirissage hier noch sehr anders ausgesehen, als wir es sonst gewohnt sind. Daß Osiris im Wasser liegt und von Isis und Nephthys herausgezogen wird, erscheint als ein Hauptvorgang; vgl. dazu das zu **Ch** Bemerkte. Daß Horus hier noch besonders zum Erben des Keb eingesetzt wird, erklärt der Kommentar **Ce** gewiß richtig dahin, daß Horus' Anteil größer werden sollte, als er infolge der Teilung Ägyptens eigentlich war.

Schließlich sei noch auf einen merkwürdigen Beleg für das Alter von **A** hingewiesen. Wir haben in Spruch 33 und 423 der Pyramidentexte ein sehr altes Opferritual, das sich an Osiris richtet. In diesem heißt es nun (Pyr. 24. 766) [hieroglyphs] und [hieroglyphs]: »Horus versammelt (?) dir die Götter *zu dem Orte, aus (zu?) welchem du gegangen bist*« und »Horus überweist (?) dir seine Kinder *zu dem Orte, in welchem du ertrunken bist.*« Wer das mit **Aa** vergleicht, sieht sogleich, daß beide Stellen zusammengehören. Ich möchte glauben, daß der Verfasser des Opferrituals seine Formel aus unserem Texte entlehnt hat.

[1] War, wie doch zu vermuten steht, diese alte Schrift von dem Verfasser von **C** ganz in seine Arbeit aufgenommen, so muß dieser letzteren schon sehr vieles am Anfang gefehlt haben, als König Schabaka sie auf den Stein schreiben ließ; es war nur noch ein letztes Bruchstück, was so gerettet wurde. Und darauf deutet ja wohl auch der Ausdruck, dem wir oben (S. 925) in der Überschrift begegneten [hieroglyphs]: Anfang und Ende fehlten.

Die Erläuterung (C). Erste Hälfte.

Ca.

3 ....

4 ....

Bruchstücke zweier Zeilen, die, wie S. 919 ausgeführt ist, vermutlich aus dem verlorenen Anfang der alten Handschrift stammten. Man erkennt:

... das ist dieser Ptah, der mit großem Namen Tatenen genannt wird ....

... das ist [der Vereiniger] von Ober- und Unterägypten, dieser Vereiniger, der als König von Oberägypten erglänzte und der als König von Unterägypten erglänzte ...

Es handelt sich in beiden Zeilen wohl um Horus, der ebenso wie in **Cf** mit Ptah identifiziert wird.

Für *rn wr nn* ist nach Cf *rn wr* zu lesen.

Cb.

6 ...

[Gott Soundso war es] der ihn erzeugte; Atum war es, der die Neunheit der Götter bildete ...

Auch dies nur Mittelstück einer Zeile, die aber anscheinend am rechten Ort steht.

Die Stelle behandelt wohl das Hauptthema von **C**: Atum ist zwar der Schöpfer der Götter, aber Ptah hat seinerseits den Atum geschaffen.

Cc.

7 (dies Mittelstück einer Zeile) ...

8 sic[1]

---

[1] Nicht , wie Breasted gibt.

. . . er versammelte die Neunheit und trennte Horus und Seth . . . . er verhütete, daß sie stritten. Er setzte Seth als König von Oberägypten nach Oberägypten, dahin, wo er [geboren] war, in Šššw. Und Keb setzte Horus als König von Unterägypten nach Unterägypten, dahin, wo sein Vater ertränkt war — bei der Teilung der beiden Länder.

Es ist die Ausführung und Erläuterung der Stelle A a; danach ist hier Keb gemeint.

Statt [hieroglyphs] muß [hieroglyphs] nach A a stehen. — Das scheinbare [hieroglyph] hinter *pšš* ist das erste [hieroglyph] von *tꜣwj*. — Die Stadt *Šššw*, die nach Brugsch, Dict. Géogr. p. 752 im Faijum liegt, gilt auch sonst als Stadt des Seth.

Cd.

9 [hieroglyphs]

Und Horus stand auf einem Orte (?), als sie die beiden Länder in ʿjn beruhigten; das ist die Grenze der beiden Länder.

Seth stand auf einem Orte (?), als sie die beiden Länder in ʿjn beruhigten; das ist die Grenze der beiden Länder.

Es ist die Erläuterung zu A b; durch die dort vermerkte Teilung Ägyptens sind die *beiden Länder* entstanden, und deren Grenze liegt bei *ʿjn*, dem bekannten Steinbruchdistrikt von Tura. Dieses *ʿjn* aber gilt, wie Brugsch, Dict. Géogr. S. 119 unten belegt, geradezu als [hieroglyphs] »östlicher Gau von Memphis«; es ist also diese Stadt, die der Kommentator hier in den alten Text hineinbringt.

Der Text ist von Schabakas Schreibern unrichtig kopiert; sowohl das [hieroglyphs] als der Schluß hinter [hieroglyphs] müßte in zwei Teilen nebeneinander geschrieben werden. — Wie [hieroglyphs] hier zu fassen ist, stehe dahin. — *ḥtp* mit Objekt bedeutet gewöhnlich »sich an einem Orte niederlassen« (z. B. Sonnenlitanei 94; Rougé, Inscr. Hiér. 23; Mar., Abyd. I 42 b 5); hier aber liegt eine andere alte Bedeutung vor, ein transitives »beruhigen«. Vgl. dazu »Thoth [hieroglyphs], der die Götter zufriedenstellt« (Lebensmüder 23) und vor allem Pyr. 388: »Er ist der [hieroglyphs], er ist der [hieroglyphs], der Beruhiger der beiden Länder, der Vereiniger der beiden Länder.«

Ce.

Es war Keb unangenehm, daß der Anteil des Horus dem Anteil des Seth gleich war, und Keb gab sein Erbteil dem Horus, diesem Sohne seines erstgeborenen Sohnes.

Es ist die Erläuterung zu **Ac**; Horus erhält zu Unterägypten noch das großväterliche Erbe, d. h. ganz Ägypten.

Cf.

Horus trat auf das Land und vereinigte dieses Land: er, der mit dem großen Namen »Tatenen von Memphis, der ewige« genannt wird. Die beiden Zauberreichen (Kronen) wuchsen aus seinem Haupte, und er ist Horus, der als König von Ober- und Unterägypten erglänzte, der beide Länder in Memphis vereinigte, da wo die beiden Länder vereinigt wurden.

Horus, der so Herr von ganz Ägypten geworden war, ist kein anderer als der Gott von Memphis, und die Stelle, wo er zum König mit den beiden Kronen wurde, ist Memphis.

Ob ich den ersten Satz richtig übertrage, weiß ich nicht.

Cg.

---

1 Mit Doppelkrone und, abweichend von Breasted, mit Geißel.

2 [glyph] hat beidemal das übliche Viereck in der linken Ecke.

3 Es steht sicher [glyph] wo Breasted [glyph] las.

Es entstanden der . . . . die und der grüne dw am Doppeltor des Ptahtempels; das sind Horus und Seth, die Frieden gemacht haben und vereinigt sind, als sie sich verbrüderten und nicht (mehr) stritten, in dem (?) . . . . wo sie waren, vereinigt (?) im Ptahtempel, der »Wage beider Länder«, in der Ober- und Unterägypten gewogen werden.

Eine uns sonst nicht bekannte Sehenswürdigkeit des Ptahtempels, die beiden [Hieroglyphen] an seinem Tore, wird als Bild oder Symbol der beiden versöhnten Götter gedeutet. Zugleich wird erklärt, warum der Ptahtempel »Wage der beiden Ägypten« heißt: er liegt auf ihrer Grenze.

Das Tor des Ptahtempels von Memphis wird auch Mar. Abyd. I 40a 12 die [Hieroglyphen] genannt. — Der Ausdruck *mḫȝt-tȝwj* »Wage der beiden Länder« für Memphis ist auch sonst gut belegt, z. B. Pianchi 96; Pap. Berlin 3048, 11, 6; Brugsch, Thes. 1394. — *fȝj* ist direkt der Ausdruck für etwas »wiegen« (z. B. Der el Gebrawi I 13—14; LD II 49—54; Mereruka A 3; Toth. ed. Nav. 105, 5; ib. 12, 3; Harris 26, (2). Der Sinn wird hier sein: die beiden Länder halten sich das Gleichgewicht, wie die beiden Balken einer Wage, da Memphis gerade in ihrer Mitte liegt.

Ch.

[Hieroglyphen] 17c (etwa 8 Gruppen) [Hieroglyphen] sic [Hieroglyphen]

18c (etwa 12 Gruppen) [Hieroglyphen] 19 [Hieroglyphen]

[Hieroglyphen] (etwa 21 Gruppen) [Hieroglyphen] 20b (etwa 14 Gruppen) [Hieroglyphen]

sic [Hieroglyphen] (etwa 15 Gruppen) 21b [Hieroglyphen] 22 [Hieroglyphen] (etwa 27 Gruppen) 23 [Hieroglyphen]

[Hieroglyphen] . . . . Hierzu gehört auch noch (vermutlich nur durch eine Lücke von etwa 40 Gruppen getrennt) die Spur in Z. 36: [Hieroglyphen].

Die Stelle kehrt in etwas anderer Fassung noch einmal in **Cu** und **Cw** am Schluß der Inschrift wieder und läßt sich danach ergänzen und berichtigen:

Das ist dieses Land . . . . des Osiris im Sokaristempel . . . . [Man meldete (?) der] Isis und Nephthys in Busiris: »Osiris ist (?) in seinem neuen Wasser ertrunken.« Isis und Nephthys [sahen ihn und . . . . ihn. Horus befahl Isis und Nephthys in Busiris, daß sie den Osiris faßten]. Sie [schützten] ihn vor dem Ertrinken . . . . . . sie brachten ihn ans [Land] . . . [Osiris geriet in die] Erde im Königshause in der nördlichen Seite [dieses Landes] . . .

. . . das Königshaus wurde gebaut . . .

Die Stelle, wo Osiris im Wasser lag, war wieder »dieses Land«, d. h. die Gegend von Memphis; hier zogen ihn seine Weiber ans Land, und hier im trat er als Totengott in die Erde ein. — Man beachte, daß Osiris hier als der Gott gedacht ist, dem das Wasser der Überschwemmung gehört, der aber selbst darin ertrinkt; klarer kann seine Rolle als Gott der Äcker und Pflanzen nicht ausgedrückt werden. Daß Osiris »vor dem Ertrinken beschützt« wird, wissen auch die »festival songs of Isis and Nephthys« 6, 2; 14, 28 und gebrauchen dieselben Worte dabei wie unser Text. Nur lassen sie dies etwas weiter südlich bei Atfih geschehen. Über die hier genannte heilige Stätte von Memphis vgl. u. a. Mar. Karn. 52, 6, wo sie heißt.

Das , das in **C u** in verdreht ist, ist als genitivischer Zusatz ohne *n* »Wasser der Neuheit« mehrfach von der Überschwemmung belegt (Brit. Mus. 179, Dyn. 18; Theban. Grab des Wesir Paser, Dyn. 19; Dümichen Geogr. Inschr. III 85 aus Dendera). — Ob ich recht tue, das hier und in **C u** für Busiris zu halten, stehe dahin, denn das Fehlen des Stadtdeterminatives ist auffällig. — Das vor *mḥ* verstehe ich nicht. — Für anderes vgl. die Bemerkungen zu **C u** und **C w**.

Die Formen des Ptah (B).

48

49a

50a

51a

52a

49b

50b

[1] So mit umgekehrtem Himmel.

[2] *ḥ* mit gegen Breasted.

[3] Statt wäre auch , statt *t* auch *it* u. ä. möglich.

51b [hieroglyphs] leer

52b [hieroglyphs]

Götter, die aus Ptah entstanden:

Ptah auf dem großen Throne: ......

Ptah-Nun: der Vater des Atum ......

Ptah-Nunet(?): die Mutter, die Atum gebar ......

Ptah der große: er ist Herz und Zunge der Neunheit.

[*Ptah* ....]*: ...... der die Götter bildete.*

[*Ptah* ....]*: ...... der die Götter bildete.*

[*Ptah* ....] (ohne Erklärung?).

[*Ptah* ....]*:* [*das ist Nefertem*]*, der täglich an der Nase des Re ist.*

Der Text zählt acht Formen des Ptah auf, die »aus Ptah entstanden« sind. Man könnte gegen diese Übersetzung einwenden, daß [hieroglyphs] sonst »zu etwas werden« bedeute (Pyr. 782; Sinuhe 93 usw.), so daß die Überschrift vielmehr zu übersetzen wäre: »Götter, die zu Ptah wurden«, was freilich keinen Sinn hätte. Aber es liegt hier nur die Seltsamkeit der ägyptischen Sprache vor, daß sie bei ihren alten Präpositionen den Begriff der Richtung nicht klar ausgebildet hat. Wie man [hieroglyph] für »in, hinein, hinaus«, [hieroglyph] für »an, heran, fort von« gebraucht (Ägypt. Gramm.[2] 445. 446. 447. 451), so kann man auch *ḫpr m* in beiden Bedeutungen verwenden, und die hier nötige »werden aus« ist in der Tat auch sonst zu belegen, vgl. [hieroglyphs] »seit ich aus einem Kinde zu einem Könige wurde« (Piehl, Inscr. I 149 B, Med. Habu).

Es sind also aus einem Ur-Ptah acht Formen des Ptah entstanden und diese sind nun ihrerseits wiederum die Erzeuger des ganzen ägyptischen Pantheons geworden. Zwei haben als Vater und Mutter den Schöpfergott der Heliopolitaner, den Atum, erzeugt. Ein anderer ist »Herz und Zunge der Neunheit«, was dann der Kommentar in **Ck** und **Cl** weiter ausführt; andere haben »die Götter gebildet« und selbst die göttliche Blume, an der sich der Sonnengott täglich freut, ist ein solcher Ptah. Die sämtlichen Götter sind also nach dieser Lehre Emanationen des Ptah oder auch nur von solchen erzeugt und geschaffen[1]. Daß gerade acht solcher Emanationen angenommen werden,

[1] Vgl. auch oben **Cf** und **Ca**, wo auch Horus als Ptah gilt.

hängt natürlich damit zusammen, daß man so zusammen mit dem Urptah eine »Neunheit« herausbekommt.

Auf diese Neunheit möchte ich es auch beziehen, wenn das eine ihrer Mitglieder »Herz und Zunge der Neunheit« heißt. In **C m** wird übrigens diese »Neunheit vor ihm« (d. h. vor Ptah) ausdrücklich von der »Neunheit des Atum« geschieden.

Die folgenden Abschnitte unternehmen es nun, diese Weisheit weiter auszuführen; sie wollen uns lehren, daß scheinbar zwar Atum der Schöpfer und König der Welt ist, daß in Wirklichkeit aber nur Kräfte, die aus Ptah stammen, durch ihn wirkten und wirken. Das ist zweifellos die Absicht des Kommentators; daß wir dabei im einzelnen nicht immer seinen Gedanken folgen können und daß uns hier vieles dunkel bleibt, ist bei der Mangelhaftigkeit unserer Sprachkenntnisse nur zu begreiflich.

Die Erläuterung (C), zweite Hälfte.

C i.

Z. 37—44 zerstört[1].

In 45: ....

46: fing mit einer leeren Stelle an.

47: ....

Man kann nur sagen, daß hier anscheinend schon von denselben Dingen die Rede ist wie in **C l**, da beidemal vorkommt.

C k.

53

... der zum Herzen wurde als Teil des Atum und der zur Zunge wurde als Teil des Atum.

Die Stelle schließt wohl an die Reste an, die ich als **C i** bezeichnet habe; sie besagt, daß, als Ptah den Atum bildete, ein Teil von ihm (der »große Ptah« von **B**) zu dessen Herzen und zu dessen Zunge wurde, also zu den Teilen, mit denen, wie dann in **C l—q** ausgeführt wird, Atum alles erschuf.

---

[1] In 37 Spuren von Zeichen , mit denen nichts anzufangen ist.

Cl.

(leere Stelle von etwa 14 Gruppen)

54

Der Große Gewaltige, Ptah, der [alle Götter] und ihre Lebenskräfte [schuf], war in diesem Herzen und in dieser Zunge . . . . Thoth entstand aus ihm (dem Herzen), und Horus entstand aus ihr (der Zunge), (d. h. also) aus Ptah. Es entstand »der an Herz und Zunge Mächtige« aus [ihnen beiden?, also aus Ptah?]. Er ist das Vornehmste an jedem Leibe und das Vornehmste an jedem Munde für alle Götter, alle Menschen, alle Tiere und alle Würmer, die da leben, indem er denkt (?) und indem er alles befiehlt, was er will.

Die Stelle besagt, wenn ich sie recht verstehe, dreierlei:

1. in Herz und Zunge des Ptah, die nach **Ck** in Atum übergegangen waren, blieb doch Ptah bestehen,
2. Herz und Zunge traten in der weiteren Entwicklung der Götterwelt als Thoth und Horus auf,
3. zugleich bilden sie ein Wesen, den »an Herz und Zunge Mächtigen«, die Intelligenz, die in allen lebenden Wesen, von den Göttern an bis herab zu den Würmern, sich im Denken und Handeln äußert.

Im einzelnen wimmelt es hier von Schwierigkeiten: In [hieroglyphs], der schon in **Ci** vorkam, darf man vielleicht den Urptah sehen, aus dem die in **B** genannten acht kleineren Ptah emanierten. Aber warum heißt es dann nicht *Ptḥ wr* (?)? Das *Ptḥ* als Apposition zu *wr* (?) zu fassen, ist doch sehr bedenklich. — Ob ich das [hieroglyphs] richtig als »aus Ptah« fasse, stehe dahin. — Zu dem *wnt* für *wn*, das auch in **Cu** vorkommt, vgl. meine Gramm. § 266. — Der Ausdruck *ḥat-ḥt, ḥat-rt* wird wohl so, wie hier geschehen, zu fassen sein; er erinnert an Erman 99, 5. — Wenn *kst* richtig ist, so kann es nur »Gedachtes« bedeuten: »wegen des Gedachten«; dazu paßt dann aber gar nicht das [hieroglyphs], das doch, wie das Objekt zeigt, Infinitiv ist. Vielleicht ist also der Infinitiv *kst* zu lesen. — *wḏ* hat die Objekte *mdt (nbt)* und *ḫt nbt*, wörtlich »alle Worte und alle Sachen«.

---

[1] Auch hier steht *ns* mit ~~~~, gegen Breasted.

[2] Thoth ohne das Gestell.

C III.

55 [hieroglyphs] 56 [hieroglyphs]

Seine Neunheit vor ihm (dem Ptah) sind (nun) die Zähne und Lippen,[1] die Adern und Hände des Atum. Die Neunheit des Atum ist dann aus seinen Adern und seinen Fingern entstanden. Die Neunheit (des Ptah) entspricht ferner den Zähnen und Lippen in diesem Munde (des Atum), der den Namen aller Dinge verkündete und aus dem Schu und Tefnet hervorgingen, welche die Neunheit geboren haben (?).

Der Text unterscheidet, wenn ich recht sehe, zwischen einer »Neunheit des Atum« und zwischen »seiner Neunheit vor ihm«, d. h. den aus Ptah entstandenen acht Gestalten des Ptah. Eine dieser Gestalten des Ptah war, wie wir vorher gelernt haben, als Herz und Zunge in Atum übergegangen und dann zu Thoth und Horus geworden. Hier werden wir nun im Anschluß daran belehrt, daß andere dieser Gestalten zu andern Körperteilen des Atum wurden, die dann wieder ihrerseits zu Göttern wurden oder Götter bildeten.

So entstanden Lippen und Zähne, d. h. der Mund[2] des Atum, durch dessen Ausspeien dann nach der bekannten Sage Schu und Tefnet, die Stammeltern des gewöhnlichen Göttergeschlechtes, entstanden waren, und der auch allen Dingen den Namen und damit ihre Existenz gegeben hatte. Und so entstanden weiter die »Adern und Hände« oder »Adern und Finger« des Atum, bei denen der Text ausdrücklich hervorhebt, daß aus ihnen die Neunheit des Atum entstanden ist. Breasted und Maspero haben beide schon scharfsinnig vermutet, daß hierin ein Hinweis auf die Sage von der Selbstbegattung des Atum liege, die ja ohnehin hier vorausgesetzt ist, da ihre zweite Hälfte, das Ausspeien von Schu und Tefnet, hier erzählt wird. Das ist gewiß richtig, aber merkwürdig ist es doch, daß man

---

[1] Die Reihenfolge scheint von dem Steinmetzen verkehrt zu sein; wie unten werden »Zähne und Lippen« zusammengehören.

[2] Man beachte, daß die Zunge hier nicht beim Munde aufgeführt wird, gewiß nur aus dem einfachen Grunde, weil unser Philosoph sie schon für sein »Herz und Zunge« verwendet hatte.

den Phallus so zu »Adern« abschwächt. Wie unangenehm muß man schon in so früher Zeit die Roheit des alten Mythus empfunden haben[1].

Auch hier ist Auffassung und Satzverbindung wieder vielfach fraglich. — Was ist *ḳpt*? ob ein Fehler für *ipw* »diese«? — Meine Übersetzung des *mn pḏt*, die ja durch den Sinn erfordert wird, nimmt an, daß ein Relativsatz vorliegt, dessen Subjekt fortgelassen ist, weil es mit dem Worte identisch ist, an das er anknüpft. Wir haben uns jetzt freilich an die Annahme gewöhnt, daß man in einem solchen Falle Partizipien verwendet, aber dies brauchte doch nicht die einzige Möglichkeit gewesen zu sein, und für ein Beispiel wie Emms 40, 6 (*sḫḏw tkn* »die Schmerzen, welche überschreiten«) und vielleicht auch ib. 37, 19 (verderbt in 38, 19) würde die Auffassung als Relativsatz noch immer am nächsten liegen.

Cn.



Wenn die Augen sehen, die Ohren hören, die Nase Luft atmet, so führen sie (das) zum Herzen; das ist es, das jeden Beschluß (?) hervorgehn läßt, und die Zunge ist es, die das vom Herzen Erdachte nachspricht.

Die Stelle ist sprachlich völlig klar; nur das Wort *ʿrḳjt* läßt sich sonst nicht belegen, es muß etwa den Beschluß bezeichnen, den das Herz auf die Meldung der Sinne hin faßt und den die Zunge verkündet. Der Satz bezieht sich wohl auf den jetzigen Weltherrscher Atum; denn »Herz und Zunge«, die hier genannt sind, sind ja nach **Ck** jetzt Teile desselben. Der Sinn ist: seine Glieder helfen ihm die Welt regieren; die Sinne melden seinem Herzen, was draußen vorgeht, das Herz entscheidet, und sein Mund befiehlt. Da aber — das wird der Hintergedanke des Verfassers sein — Zunge und Herz eigentlich nur Formen des Ptah sind, so regiert dieser in Wirklichkeit.

Wozu diese Bemerkung erst hier steht, obgleich sie doch zu **Ck** und **Cl** gehört, weiß ich nicht.

Die Schreibung von »denken« mit hier und in der folgenden Zeile ist ganz ungewöhnlich und fällt wohl Schabakas Schreiber zur Last, der das des alten Textes veränderte. Auch wenn er (nicht in Zeile 58) *kꜣt ḥꜣtj* schreibt, so ist dies wohl irrige Auflösung von , da man in der Verbindung mit *kꜣ* sonst immer gebraucht.

[1] Es ist dieselbe Tendenz, die aus dem Selbstbegatter Jusau die Gattin des Atum Jusas machte.

Co.

57

Sie (die Zunge?) bildete (so) alle Götter, (nämlich) den Atum nebst seiner Neunheit, und es entstand auch (?) jedes Gotteswort durch das vom Herzen Erdachte und von der Zunge Befohlene.

Die Auffassung der Sätze ist nur geraten, dürfte aber ungefähr das Richtige treffen, denn die Stelle bildet offenbar den Übergang zwischen der bisher erzählten Entstehung der Götter und der Erschaffung der Lebenskräfte usw. im folgenden. Mit dem »Gotteswort« sind vielleicht die *kꜣ* und *ḥm-st* in **Cp** gemeint, vgl. **Cr**, wo die Schöpfung als *alle Dinge und alle Gottesworte* bezeichnet ist.

Über das *šw mś* siehe den Exkurs S. 949.

Cp.

Sie war es (?), die die Kas machte und die die ḥm-śt ...., und die alle Speisen und alle Opferspeisen durch dieses Wort machte, die alles Geliebte machte und alles Verhaßte machte. Sie war es (?), die das Leben dem Friedlichen gab und den Tod dem Verbrecher.

Die *kꜣ* und *ḥm-śt* sind, wie Brugsch, Wörterb. Suppl. 997 zuerst dargelegt hat, die 14 Eigenschaften, die man dem Re beilegt und den Menschen wünscht: Nahrung, Kraft, Grünen, Glanz, Zauber u. ä. Von der Schöpfung dieser höchsten Dinge ist gewiß die Rede; sie entstanden durch »dieses Wort«, d. h. durch einen Ausspruch der »Zunge«, und mit ihnen kam nun »Geliebtes und Gehaßtes«, d. h. Glück und Unglück, Leben und Tod in die Welt und zugleich damit auch Lohn und Strafe.

Über die sprachlichen Schwierigkeiten siehe den Exkurs S. 949; 950. In *mf*. steckt vielleicht ein dem … paralleles Verbum.

Cq.

Sie war es, die jedes Werk machte und alle Kunst, die die Hände machen; die Füße gingen und alle Glieder bewegten sich, wenn sie befahl, (nämlich) auf das hin(?), was das Herz erdachte und was aus der Zunge kam, und was allen Dingen . . . . . . machte(?).

Die Zunge als Vollstrecker des Herzens bewirkte jede Tätigkeit; wenn dabei »Werk« und »Kunst« besonders hervorgehoben werden, so ist das hier, wo hinter der »Zunge« Ptah, der Gott der Künstler, stecken soll, besonders begreiflich.

Vgl. Exkurs S. 949. — Ob der letzte Satz hierher gehört oder zum Folgenden, weiß ich nicht.

Cr.

Es geschah, daß Atum, der die Götter geschaffen hatte, von(?) Ptah-Tatenen sagte(?): »Er ist der Bildner der Götter, aus dem alle Dinge hervorgegangen sind, an(?) Opfern und Speisen, an Opfern der Götter, an allem Guten.« Und Thoth erkannte(?): »Seine Kraft ist größer als die der Götter.« Und Ptah war zufrieden, nachdem er alle Dinge nebst allen Gottesworten gemacht hatte.

Als die Schöpfung so weit, wie bisher erzählt, vollendet war, da erklärte Atum selbst, Ptah sei der eigentliche Schöpfer, und Thoth, der Gott der Weisheit, stimmte dem bei. Das wird der Sinn sein. Man beachte dabei, wie hier zwischen den Verben des Schaffens geschieden ist; dem Ptah schreibt man das *ms* zu, dem Atum das *sḫpr*.

Daß … zu lesen ist, wird man nicht bezweifeln. — Zu dem *ḥpr* vgl. Gramm.[2] § 285; zu dem angenommenen *dd·f* »er sagte« ib. § 360. — In dem … hat Goodwin ein falsch geschriebenes *sı͗3* vermutet; auch an eine Entstellung von *sı͗3* »erkennen« könnte man denken. — Der letzte Satz gehört vielleicht zum Folgenden.

[1] Es steht *ı͗mḫ* und nicht …, wie Breasted gibt.

[2] Thoth ist, wie in Cl, ohne das Gestell geschrieben.

Cs.

60

Er bildete die Götter und machte die Städte und gründete die Gaue und setzte die Götter in ihr Allerheiligstes und ließ ihre Opferbrote gedeihen und stattete ihr Allerheiligstes aus und bildete ihren Leib nach, bis ihre Herzen zufrieden waren, und dann gingen die Götter ein in ihren Leib aus allerlei Holz und allerlei Stein und allerlei Metall (?).

Die Stelle schildert, wie Ptah die Götterbilder schafft, den Kultus einrichtet und das Land für ihn einteilt; den Göttern gefallen ihre Bilder, und sie beseelen sie.

Ct

61

leer

Allerlei wuchs auf seinen Bäumen, nachdem sie dort (?) *entstanden waren, und so versammelte er alle Götter und ihre Ka's (und sagte): »lasset euch nieder und schwört ein Nb-tꜣwj die Gottesscheune des Ptah-Tatenen, den großen Sitz, der die Götter vom Ptahtempel erfreut, die Herrin des Lebens, die Herrin der . . . ., in welcher das ‚Leben der beiden Länder' gemacht wird.«*

An den Bau und die Einrichtung der Städte und Tempel schließt sich ihre Ernährung: die Früchte sind gewachsen und liegen in der Tempelscheune von Memphis. Diese scheint hier zu heißen; der letzte Satz zeigt in seiner Fassung, daß der bekannte Stadtteil von

[1] Dies Zeichen deutet auf einen halbhieratischen Papyrus als Vorlage. Es ist mir nicht klar, welches Wort gemeint ist; auch Schabakas Schreiber kannten offenbar dieses Zeichen nicht mehr.

Memphis »Leben der beiden Länder« nach dieser Scheune hieß, die in ihm belegen gewesen sein wird[1]. — In dem ersten Satze scheint noch ein besonderer Gedanke zu stecken. Denn warum heißt es »seine Bäume«? etwa die von Ptah geschaffenen? Und worauf geht das dort? etwa auf Memphis?

Ḳt nḥt ist, wie *rwd* zeigt, als Maskul. behandelt. — Das statt des alten ist schlechte Orthographie des späten Schreibers[2]. — Ist das vor der ausgeschriebene Anlaut des Wortes? — In *ḥtpj* und *ḥnmj* möchte ich pluralische Imperative sehen, die freilich bei diesen Verben korrekt nur mit einem geschrieben sein dürften.

Cn.

62

63

Osiris ist (?) in seinem Wasser ertrunken. Isis und Nephthys schauten aus und sahen ihn und . . . . . . an ihm. Horus befahl Isis und Nephthys in Busiris, daß sie den Osiris faßten. Sie schützten ihn vor dem Ertrinken, sie wandten den Kopf zum . . . . . . und brachten ihn ans Land.

Die drei Schlußzeilen der Inschrift, die hier beginnen, stehen in keinerlei Zusammenhang mit der Schöpfung der Götter und Tempel, sondern wiederholen, zum großen Teil wörtlich, jenen Abschnitt aus der ersten Hälfte des Kommentars, den wir als **Ch** bezeichnet haben. Dazu kommt, daß hier in der Wiederholung offenbar der Anfang dieses Abschnittes fehlt, in welchem schon so wie nachher von »Isis und Nephthys in Busiris« die Rede war:

---

[1] Auch Pahert 5 heißt es: »deine Speisen sind aus ‚Leben der beiden Länder'«, und Pap. Berlin P 3056, 2, 5 heißt es: »du stellst deinen Sitz in ‚Leben der beiden Länder' auf als Amon Re der Herr des Opfers«.

[2] Eine Zwischenstufe bietet die ähnliche Stelle Toth. 181, 8 (nach Ja): .

Ch (Lücke)

Cu

Ch [die Größe der Lücke stimmt genau]

Cu *ptrśn św, mnhśn śnf, wd Ḥr n*

Ch usw.

Cu *nfrśn m* usw.

Cu fängt also mitten in einem Abschnitte an mit einem ﹏, das sich irgendwie aus dem fehlenden Anfange erklären wird. Dann folgt, wie man sieht, ein großes Stück, das in **Ch** wörtlich ebenso gelautet haben muß, da die Lücke bis [*ḫw*]*śn mḥf* genau in der Größe stimmt. Der nächste Satz in **Cu** *phrśn tp r tr* muß in **Ch** breiter gefaßt gewesen sein, denn die Lücke vor *śpśn* ist dort wesentlich größer.

Umgekehrt muß der Abschnitt **Cv** in **Ch** sehr verkürzt gewesen sein, denn zwischen dem *śpśn św r* [*ti*] und dem wieder erhaltenen [*św ḫpr Wśir m*]*ti m ḥt-itj* ist nur für etwa 13 Gruppen Raum. Auf den Schluß, wie er in **Cw** vorliegt, dürfte in **Ch** noch sehr viel gefolgt sein, denn wir treffen oben in Z. 25 auf eine Stelle, die sich noch immer mit dem *ḥt-itj* beschäftigt.

Auffällig sind dann auch die orthographischen Unterschiede zwischen **Ch** und zwischen **Cu—w**:

Ch

Cu—w

Faßt man das alles zusammen, so ergibt sich:

1. wir haben zweimal den gleichen Text, aber in verschiedener Rezension und mit kleinen orthographischen Unterschieden,
2. das zweitemal fehlt ihm Anfang und Ende,
3. das erstemal steht er im Zusammenhang, das zweitemal hängt er in der Luft.

Das läßt, glaube ich, nur eine Erklärung zu: die drei letzten Zeilen unserer Inschrift, unser **Cu—Cw**, sind gar keine Fortsetzung

des Textes, der vielmehr mit Ct schließt. Es ist nichts als das lose Bruchstück einer zweiten, etwas abweichenden Handschrift von C, von der sich nur dieses dem Cb entsprechende Fragment erhalten hatte. Schabakas Schreiber, die weniger Philologen als fromme Männer waren, haben auch dieses Stück heiliger Weisheit gerettet und haben es, da es im Texte schon einmal ähnlich vorkam, ruhig dem Schlusse angehängt.

Über *wnt* als altertümliches Hilfsverb vgl. Gramm.² § 342. — [Hieroglyphen] ist falsche Lesung für das richtige *wnwt* in **Cb**, entstanden durch das benachbarte *ptr*. — Was *wnḫ* hier soll, weiß ich nicht; *ḫw* mit abhängigem Verbum im Sinne von »verhüten daß« ist in alten Texten oft belegt (Pyr. 86. 92 usw.). — Für das *pḫrin tp r tȝ* weiß ich keinen Rat; *spr* steht für *sspr*.

Cv.

[Hieroglyphen, 3 Zeilen; darin die Zahl 64]

Er trat ein in die geheimen Tore in den prächtigen Orten (?) der Herren der Ewigkeit, da, wo der im Horizont erglänzende geht und auf den Wegen des Re im großen Sitze. Er mischte sich in den Hofstaat (des Ptah), er verbrüderte sich mit den Göttern des Ta-tenen, des Ptah des Herrn der Jahre.

Osiris geht nun ins Totenreich, und zwar da, wo auch Re nachts hineingeht, und das ist bei Memphis; Osiris wird so ein Mitgott des Ptah.

Zu der Schreibung des Namens der Unterwelt, die dem späten [Hieroglyphe] entspricht, hat mir Grapow mehrere alte Belege nachgewiesen, in denen auch [Hieroglyphe] steht, so Brit. Mus. 839 (m. R.); ib. 100 (Dyn. 12?); Bosonou, Sarkophagus 13, 5. Das wird alles *ḏšr* zu lesen sein. — Den Ausdruck »großer Sitz«, der hier die Nekropole von Memphis bezeichnet, gebrauchte unser Text auch schon in **Ct** von der Scheune. — Ob die Wege wirklich einen weiblichen Plural *wȝwt* haben?

Cw.

[Hieroglyphen, 2 Zeilen]

Und Osiris geriet in die Erde im Königshause in der nördlichen Seite dieses Landes. Es kam zu ihm sein Sohn Horus, indem er als König von Oberägypten und als König von Unterägypten gekrönt wurde in den Armen seines Vaters Osiris und der Götter, die ihm vorangehen und ihm folgen.

Der Anfang dieser Stelle ist in **Ch** erhalten und erklärt. Der zweite Satz will darauf hinweisen, daß auch die Krönung des Horus in Memphis stattgefunden hat.

Schlußwort.

Versuchen wir nun, die Lehren unseres memphitischen Weisen aus seiner krausen Darstellung in verständliche Sätze zu übertragen, so nimmt er etwa folgendes an:

1. Anfänglich gab es nur Ptah, den er sich, wie man aus **B** sieht, gleich anderen Texten, als das Urwasser Nun denkt.

2. Aus diesem Ptah entstanden acht andere Ptah, die die Quelle der Welt wurden (**B**).

3. Zwei von ihnen wurden als männliche und weibliche Form des Urwassers zu den Eltern des Atum (**B**), der dann durch Selbstbegattung und Ausspeien die Götter Schu und Tefnet schuf, die Eltern des gewöhnlichen Göttergeschlechtes (**C m**).

4. Die Gliedmaßen, mit denen Atum diesen Akt vollführte, gehörten auch dem Ptah, es waren die aus ihm entstandenen acht Götter[1] (**C m**).

5. Aber nicht nur die Handlung des Schaffens wurde bei Atum so durch Teile vollzogen, die Ptah gehörten, sondern auch jeder Gedanke und Entschluß, den Atum faßte und jeder Befehl, durch den er etwas werden ließ, rührten von Ptah her. Denn unter jenen aus Ptah entstandenen Göttern war auch einer, der als ihr Herz und Zunge fungierte (**B**) und der dann auch zu einem Teile des Atum wurde[2] (**C k**); durch dieses »Herz und Zunge« aber wird Atum selbst bestimmt (**C n—q**), und so ist es eigentlich Ptah, der die Welt schafft und lenkt.

6. Herz und Zunge, die man als Götter Thoth und Horus nennt, bilden zusammen den *šḫm-ib-nś*, »den an Herz und Zunge mächtigen«, und das ist die geistige Kraft, die alle Wesen — Götter, Menschen und Tiere — leitet, solange sie leben (**C l**); alles Tun und alle Bewegung geschieht durch sie (**C q**).

---

[1] Hier liegt ein Widerspruch gegen **B** vor, wonach nur zwei von den acht den Atum erzeugten.

[2] Auch dies stimmt nach unserm plumpen Verstande schlecht zu **B**.

7. Auch die Götterbilder, in die dann die Götter einzogen und alles was zu ihrem Unterhalt und zu ihrer Verehrung gehört, wurden von Ptah geschaffen (**C** s, t).

8. Wenn, wie wir eben bei 6. sahen, Horus einen Teil des Ptah bildete, und zwar einen der wichtigsten, die Zunge, so war auch der Horus der Osirissage kein anderer als Ptah (**C** f). In Memphis, im Mittelpunkte des Landes, war es auch, wo Horus gekrönt wurde (**C** f—g, w), und bei Memphis war auch die Stelle, wo des Osiris' Leiche ans Land gezogen wurde (**C** h = **C** u) und wo er in die Unterwelt einging (**C** v). Daher gehört Osiris nun auch zu den Göttern des Ptah (**C** v)[1].

So lautet diese Weisheit, wenn anders wir sie richtig deuten. Im Grunde liegt freilich nicht viel daran, ob diese seltsamen Gedanken so oder etwas anders zu fassen sind, denn in ihnen selbst liegt nicht das Interesse, das unser Text für die Religionsgeschichte bietet. Es liegt in etwas anderem, in der Tatsache, daß schon im dritten Jahrtausend v. Chr. die ägyptische Religion so zum Tummelplatze für freie Spekulationen geworden war. Zur Zeit, als unser Text **C** verfaßt wurde, standen die Schöpfungssage des Atum und die Osirissage in allgemeiner Geltung; das hindert unsern Gelehrten nicht, beide willkürlich umzugestalten, so sehr daß aus dem ganzen bunten Pantheon des ägyptischen Volkes eigentlich nur ein einziges Wesen wird, das unter allerlei Gestalten und Namen schafft und wirkt. Und solche Gedanken haben gewiß nicht nur hier in Memphis bestanden, denn Spuren solcher Spekulationen fehlen ja auch sonst nicht[2], wenn sie auch nicht wie hier uns im einzelnen dargelegt werden. Ich glaube, wir dürfen annehmen, daß solches Philosophieren zuzeiten in der ägyptischen Religion eine große Rolle gespielt hat, und daß es schon in alter Zeit nicht nur die Kräfte des volkstümlichen Glaubens und des Kultus gewesen sind, die sie entwickelt und umgestaltet haben. Auch die Gelehrsamkeit wird ihr Teil zu dieser Umgestaltung beigetragen haben.

Exkurs: Die Partikel *šw*.

Die Schwierigkeiten, mit denen der Kommentar **C** ohnehin überreichlich gesegnet ist, werden noch dadurch vermehrt, daß er gern eine Partikel gebraucht, die sich sonst nur äußerst selten nachweisen

[1] Man beachte, daß Osiris hier noch nicht, wie später so oft, mit Ptah als Ptah-Sokari-Osiris identifiziert wird. Man sollte meinen, daß unser Autor gerade dies benutzt haben würde, wenn er es schon gekannt hätte. Ihm ist Osiris nur ein Genosse des Ptah.

[2] Vgl. z. B. was ich in meiner »Religion« [2], S. 47. 96. 97 anführe; sodann z. B. im Berliner Amonsritual (P. 3055, 15, 2. 7) die Ansicht, daß die Götter nichts sind als Finger des Amon u. ä. m.

läßt[1] und die zudem äußerlich ganz dem gewöhnlichsten Pronomen, dem gleicht. Sichere Beispiele ihres Gebrauches, bei denen der Gedanke an das Pronomen ausgeschlossen ist, sind zunächst:

Er gestaltete ihren (der Götter) Leib ähnlich, so daß sie zufrieden waren und dann bezogen die Götter ihren Leib (**Cs**);

sie faßten den Osiris im Wasser, *sie wendeten . . . . . . und dann brachten sie ihn ans Land* (**Cu**);

er (der weiter vorher vermutlich genannte Keb) *setzte Seth zum König in Oberägypten ein* *und dann setzte Keb den Horus zum König in Unterägypten ein* (**Ce**).

(Der König berief die Vornehmen in den Palast. Er setzte sich auf den Thron) *indem diese Leute auf dem Bauche lagen* *und dann sagte seine Majestät zu ihnen* (Urk. IV 257).

Die Königin erwachte . . . *sie lachte angesichts seiner Majestät. Da ging er sogleich zu ihr, und dann . . . . . . er zu ihr, und dann begehrte er sie, und dann zeigte er sich ihr in seiner Gottesgestalt* (Urk. IV 219—220).

(Amon) *kommt, um sie zu besehen und sie zu küssen* *und dann zeigt er* (Sethe ergänzt *šw*) *sie allen Göttern* (Urk. IV 243).

In den vorstehenden klaren Fällen scheint *šw* nur einen leichten Fortschritt in der Erzählung anzudeuten, und so mag es auch in **Ct** (), **Cr** (), **Cw** (), **Cd** () sein.

Aber wenn es in **Ce** heißt: *es war Keb unangenehm, daß Horus nicht mehr erhielt* , so möchte man denken, daß das *šw* hier eine Folge ausdrücken soll: *und somit gab er sein Erbteil an Horus.* Dazu paßt ferner in **Cf** *die Kronen wuchsen aus seinem Haupt* *und so ist er nun der Horus, der als König*

[1] Mir sind nur die hier gegebenen Beispiele bekannt; in dem Material des Wörterbuches mögen noch andere stecken, doch ist sie noch nicht geordnet.

erschien. Und auf eine ähnliche Nuance rät man bei der Stelle Urk. IV 776, deren Anfang leider fehlt:

....Pflanzen und Blumen, welche der König aus den syrischen Feldzügen mitbringt, von heute an bis zu unendlich vielen Jahren *und darüber (?) sagt seine Majestät: »Ich schwöre, daß sie wirklich so aussehen.«*

Der Bau dieser sicheren Sätze ist folgender, wenn man als Beispiel »da sagte Horus«, »da sagte er« nimmt:

św ḏdnf (1 mal)
św ḏd Ḥr *św ḏdf* (gewöhnlich)
św Ḥr ḏdf (2 mal)
św ḏd
św Ḥr ḏd (3 mal).

Bemerkenswert sind die beiden letzten Fälle: für das *św ḏd* ergibt sich ja bei dem oben angeführten Beispiel aus Urk. IV 219—220 eine Erklärung aus Gramm.³ § 284, aber bei *św Ḥr ḏd* (**Ce**; **Cd**) versagt diese Erklärung. An diese Fälle schließen sich nun die zweifelhaften Stellen, die die eigentliche Crux unseres Textes bilden:

Unverständlicher Satz. Dann: *Thoth ...... seine Kraft ist groß.* (**Cr**).

Horus trat auf das Land *, und so (?) vereinigte er dies Land* (**Cf**) — das Subjekt wäre aus dem Zusammenhange klar.

die Zunge war es, die aussprach, was das Herz dachte *und so (?) bildete sie (?) die Götter* (**Co**) — Auffassung zweifelhaft.

Das Gotteswort entstand durch das, was das Herz erdachte und was die Zunge befahl .... (**Cp—q**) — hier treten, um die Frage ganz zu verwirren, noch die Formen und auf, und neben dem steht scheinbar koordiniert noch ein . Ich sehe keine andere Erklärung, als daß dies Partizipien sind und daß das nichts anderes ist als das in **Cu**: »er ist es, welcher gibt«[1]. Diese Stelle würde also gar nicht unsere Partikel enthalten.

[1] Daß man in klassischer Sprache in diesem Falle nicht *św*, sondern *ntf* und auch in altertümlicher Sprache nicht *św*, sondern *ìnt* sagt, weiß ich wohl. Aber ich sehe keinen andern Ausweg.

Was es dann noch dabei soll, daß neben dem normal geschriebenen Partizip noch die Form steht[1], gestehe ich nicht zu wissen; gewiß hat es aber seine Bedeutung.

---

[1] Unser Text schreibt dies Verbum sonst meist wie üblich (als Relativform: er machte; der Umstand, daß er machte); daneben hat er aber auch in Z. 58. 61 geschriebene Formen.

Ausgegeben am 9. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1911.

XLIV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

9. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Seler las über die Stuckfaçade von Acanceh in Yucatan. (Ersch. später.)

Die auf der Stuckfaçade von Acanceh (Yucatan) befindlichen Thierfiguren werden in Lichtbildern vorgeführt und im Anschluss daran erläutert.

2. Die Akademie hat ihrem Ehrenmitglied Hrn. Richard Schöne zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum am 4. November eine Adresse gewidmet, welche unten im Wortlaut abgedruckt ist.

3. Vorgelegt wurde die von dem Ehrenmitglied der Akademie Hrn. Richard Schöne eingesandte, von ihm besorgte Ausgabe des Aeneas Tacticus de obsidione toleranda. Lipsiae 1911.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Gustav Gröber in Strassburg am 5. November durch den Tod verloren.

Adresse an Hrn. Richard Schöne zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 4. November 1911.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Als Sie, verehrter Herr, als Ehrenmitglied in den Kreis unserer Akademie eintraten, reichten zwei Anstalten sich die Hand, die nicht selten auf gemeinsames Wirken angewiesen sind. Und unter Ihrer Leitung der Königlichen Museen fand das reichlich statt. Zeugnis das Ankyranische Testament des Augustus, Nimrud-Dag in Kurdistan, und damals, als die Akademie einen von Ihnen ganz persönlich ausgehenden Gedanken mit der Entdeckung der Druckwasserleitung von Pergamon durchführen ließ. Zum Miteintreten für solche Aufgaben, wie zu Ihren eigensten Leistungen, waren die Museen mit der Neuorganisation unter dem Protektorate Kronprinz Friedrich Wilhelms vornehmlich durch Sie erst in den vollen Stand gesetzt worden. Zu solcher Wirkung waren Sie durch Ihren Studiengang in ganz besonderer Weise vorbereitet.

Wenn der philologische Grund auf der Fürstenschule in Meißen gelegt war, wenn die Leipziger Universitätsjahre Ihnen die lebenslang bewahrte Neigung zu Platon, den Trieb zu wissenschaftlicher Arbeit in seinem hohen Sinne einpflanzten, so kam in Weimar an Friedrich Prellers Seite Ihre ursprüngliche Neigung für das Bildkünstlerische zur Entfaltung. Damit waren Sie auch selbsttätig in den Zauberkreis der lebenden Kunst getreten. Auf Ihren Reisen im Süden trat dann aber die antike Kunst und Kultur bei Ihnen in höchste Wertschätzung, wie sie in die Vergangenheit zurückgesunken so nicht wiederkehren kann und gerade damit eine ganz eigenartig neue Bedeutung gewonnen hat.

Mit unerbittlich strenger Arbeit gingen Sie nun den verschiedenen Emanationen der antiken Welt nach, nicht abgeschreckt, ja angezogen durch die Schwierigkeiten, welche die Überlieferung bietet. In den siebenziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts traten Sie eine Universitätsprofessur an, wo Sie aber kaum den Anfang machen konnten, das Begonnene in Lehre und Schrift weiter auszugestalten,

als Sie in die Leitung der Kunstangelegenheiten unseres Staates berufen und bald an die Spitze der Museen gestellt wurden. Wenn Sie der Erfüllung dieser Pflichten, nicht ohne Entsagung auf persönliche Lieblingstätigkeit, voll und ganz sich widmeten, so blieb unter der Aktenbelastung des Beamten das Streben des Gelehrten immer lebendig. Die Ausgaben der Schriften des Philo von Byzanz und des Damianos fallen in die Zeit, da das Amt Ihre Kräfte in hohem Maße in Anspruch nahm. Und jetzt, wo Sie des Amtes nicht mehr walten, wandten Sie sich gleich wieder, als wäre der Staatsbeamte nicht dagewesen, der philologischen Behandlung eines technischen Schriftstellers des Altertums zu.

Daß Ihnen solche Wirksamkeit noch lange gegönnt sein möge, ist unser Wunsch bei diesem Ausdrucke hoher Würdigung Ihrer gesamten Lebensarbeit.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Kultur-, Sprach- und Literarhistorisches aus dem Kauṭilīya.

Von Hermann Jacobi
in Bonn.

(Vorgelegt am 2. November 1911 [s. oben S. 915].)

Bis vor kurzem war das älteste, mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit datierbare Werk der Sanskritliteratur Patañjalis Mahābhāṣya etwa aus der zweiten Hälfte des zweiten vorchristlichen Jahrhunderts. Durch die Auffindung und Veröffentlichung des Kauṭilīya, der Staatskunde des Kauṭilya, ist die chronologisch gesicherte Basis für kultur- und literarhistorische Untersuchung bis an die Wende des 4. und 3. Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung weiter hinausgerückt. Die Abfassungszeit dieses Werkes steht nämlich fest durch die Person seines Verfassers Kauṭilya, auch Viṣṇugupta und Cāṇakya genannt. Denn dieser ist, wie er selbst am Schlusse des Werkes in einem von stolzem Selbstbewußtsein getragenen Verse sagt, derjenige, welcher die Dynastie der Nandas stürzte: der berühmte Minister Candraguptas. Da nun Candragupta, der Σανδρακόττος der griechischen Schriftsteller, zwischen 320 und 315 v. Chr. zur Regierung gelangte, so muß die Abfassung des Kauṭilīya um 300 v. Chr., eher einige Jahre früher als später, angesetzt werden.

Aber nicht nur das gesicherte Alter des Kauṭilīya macht es für uns zu einer historischen Quelle allerersten Ranges; es kommt noch ein zweites gewichtiges Moment hinzu, nämlich, daß sein Verfasser lange die oberste Stelle in der Verwaltung und Leitung eines großen Staates innehatte, an dessen Begründung und Einrichtung er den wesentlichsten Anteil hatte. Wenn ein solcher mit vielseitiger Sachkenntnis ausgerüsteter Mann, die Arbeiten vieler Vorgänger zusammenfassend, ein einheitliches arthaśāstra schreibt[1], so gibt er keine gelehrte Kompilation[2], sondern ein mit der ihm aus eigenster Erfahrung gründlich bekannten Wirklichkeit übereinstimmendes Bild staatlicher Verhältnisse. Ja, es ist schwer zu glauben, daß er bei seiner Darstellung, z. B. der

[1] Vgl. die Eingangsworte: *pṛthivyā lābhe pālane ca yāvanty arthaśāstrāṇi pūrvācāryaiḥ prasthāpitāni prāyaśas tāni saṃhṛtyaikam idam arthaśāstraṃ kṛtam.*

[2] Vgl. den Schlußvers *amarṣeṇa — śāstram — uddhṛtam.*

staatlichen Einrichtungen, der Kontrolle des Wirtschaftslebens (im adhyakṣapracāra) und der Rechtspflege (im dharmasthīya) usw., nicht den Zweck verfolgt habe, seinem Fürsten und dessen Ratgebern die von ihm erprobten Grundsätze der Verwaltung zu überliefern. Darum ist das Kauṭilīya eine viel zuverlässigere Quelle für unsere Kenntnis staatlicher und sozialer Verhältnisse des alten Indiens als Manu und ähnliche Werke, bei denen man oft im Zweifel ist, wie weit die in ihnen enthaltenen Angaben und Vorschriften theoretische Forderungen ihrer brahmanischen Verfasser sind und wie weit sie ursprünglich praktische Bedeutung hatten. Dieser verdächtige Charakter so vieler brahmanischer Quellen in Verbindung mit der Unsicherheit ihrer Datierung hat ihnen ein berechtigtes Mißtrauen und von gewisser Seite sogar Geringschätzung gegenüber andern von ihnen unabhängigen Quellen eingetragen. Prof. T. W. Rhys Davids hat in seinem höchst verdienstlichen Werke Buddhist India, London 1903, preface S. IIIf., den Gegensatz zwischen den Vertretern der beiden Geschichtsauffassungen, der auf brahmanischen Quellen und der auf andern beruhenden, in einer den Tatsachen kaum entsprechenden Weise so dargestellt, als ob sich erstere allein im Besitze der Wahrheit glaubten. »Wherever they (i. e. such sentiments) exist the inevitable tendency is to dispute the evidence, and turn a deaf ear to the conclusions. And there is, perhaps, after all, but one course open, and that is to declare war, always with the deepest respect for those who hold them, against such views. The views are wrong. They are not compatible with historical methods, and the next generation will see them, and the writings that are, unconsciously, perhaps, animated by them, forgotten.« In diesem Streite (vorausgesetzt er existiere) werden wir als gewichtigsten Zeugen Kauṭilya anrufen, der ja ein halbes Jahrhundert vor der Epoche schrieb, in der der Buddhismus überwiegenden politischen Einfluß gewann. Aus seinen Angaben folgt mit Notwendigkeit der Schluß, daß der Staat, den er lenkte und andere vor seiner Zeit, durchaus auf derjenigen brahmanischen Grundlage errichtet war, welche Manu, das Mahābhārata und die späteren brahmanischen Quellen überhaupt, wenn auch mit einzelnen Übertreibungen priesterlicher Eiferer, postulierten. Hierfür kommt hauptsächlich der 3. adhyāya des ersten adhikaraṇa in Betracht, die *trayīsthāpanā*, von der ich eine möglichst wörtliche Übersetzung folgen lasse. Nachdem Kauṭilya die Veden inklusive den *itihāsaveda* und die sechs *vedāṅga* aufgezählt hat, fährt er fort:

»Die bekannte Lehre der Theologie ist (für das arthaśāstra) nützlich, weil sie die besondern Pflichten der Kasten[1] und Āśramas fest-

---

[1] Vgl. Manu I 88—91; vgl. Mahābhārata XII 60, 8 ff. 61.

stellt. Die Pflicht des Brahmanen ist: lernen[1], lehren, opfern, für andere Opfer darbringen, geben und Gaben annehmen; die des Kṣatriya: lernen[1], opfern, geben, vom Waffenhandwerk leben und die Menschen beschützen; die des Vaiśya: lernen[1], opfern, geben, Ackerbau, Viehzucht und Handel treiben; die des Śūdra: den Ariern zu gehorchen, Erwerb[2], die Funktionen der Handwerker und der Mimen (kuśīlava).»

»Der Haushälter (2. āśrama) lebt von seinem Berufe, heiratet gleichgestellte Mädchen aus einem andern Gotra und wohnt ihnen in der richtigen Zeit bei, er spendet Göttern, Manen, Gästen und seinen Dienern und genießt selbst, was davon übrigbleibt. Dem Vedenschüler (1. āśrama) liegt ob, den Veda zu studieren, das Opferfeuer zu bedienen und zu baden, bis zu seinem Lebensende[3] bei seinem Lehrer oder, in Ermanglung desselben, bei dessen Sohne oder bei einem Mitschüler zu wohnen. Dem Eremiten (3. āśrama) liegt ob: keusch zu sein, auf dem Boden zu schlafen, Haarflechten und ein Antilopenfell zu tragen, das Agnihotra darzubringen und zu baden, Götter, Manen und Gäste zu ehren und von Walderzeugnissen sich zu ernähren. Dem Asketen (4. āśrama) liegt ob: seine Sinne zu bezähmen, weltlicher Geschäfte sich zu enthalten, jeglichem Besitz und Verkehr zu entsagen, zu betteln, im Walde, aber nicht an demselben Orte, zu wohnen, sich äußerlicher und innerlicher Reinheit zu befleißigen, nichts Lebendiges zu töten, Wahrhaftigkeit, Neidlosigkeit, Wohlwollen und Langmut zu üben.»

»Die Erfüllung der eigenen Pflichten führt zum Himmel und zur ewigen Glückseligkeit; bei ihrer Vernachlässigung geht die Welt zugrunde ob der allgemeinen Verwirrung (*saṃkara*).»

»Darum soll der Fürst die Menschen an der Übertretung ihrer Pflichten verhindern; denn wenn er diese Pflichten zur Beobachtung bringt, so geht es ihm gut hier und nach dem Tode.»

»Denn ein nach dem Veda geleitetes Volk, bei dem die Richtschnur der Āryas innegehalten wird und die Ordnung der Kasten und Āśramas feststeht, gedeiht, es verkommt nicht.»

Man beachte, daß in diesem ganzen Abschnitt Kauṭilya keine gegnerischen Ansichten erwähnt; wir dürfen daher annehmen, daß, was er sagt, auch schon bei seinen Vorgängern galt und unangefochtener Grundsatz war. — Was nun das Kastensystem betrifft, so hat auch für Kauṭilya die Theorie der Mischkasten Geltung; er gibt die Abstammung von *anulomas* und *pratilomas* und weiterer Mischlinge

[1] Nämlich den Veda studieren.

[2] *vārttā*: diese besteht in Ackerbau, Viehzucht und Handel 1, 4 S. 8. Manu läßt für ihn nur zu, den übrigen Kasten willig zu gehorchen, I 91.

[3] Natürlich sofern er nicht in den Stand des Haushälters übertritt.

zwischen diesen, im ganzen von 17 Mischkasten. Doch ist seine Aufzählung nicht erschöpfend, da er sie mit den Worten *ity ete 'nye cā 'ntarālāḥ* schließt. Auch in dieser Beziehung steht das Kauṭilīya auf demselben Standpunkt wie die brahmanischen Rechtsbücher, wenn auch in ihm die Theorie der Mischkasten nur in ihren Grundzügen vorgetragen wird und noch weit von dem komplizierten System Manus entfernt ist. Es steht somit fest, daß im 4. Jahrhundert v. Chr. und vorher der indische Staat auf brahmanischer Grundlage ruhte, wie der europäische im Mittelalter auf christlicher. Die soziale Ordnung galt als durch den Veda festgesetzt, die Superiorität der Brahmanen und ihre privilegierte Stellung war eine feststehende Tatsache. Ein praktischer Staatsmann mußte die historisch gewordenen Verhältnisse als ein Gegebenes hinnehmen; einen Eingriff darein schreibt das Kauṭilīya nicht vor, auch nicht um die vedische Theorie zu größerer Geltung zu bringen. An den bestehenden Verhältnissen, die man sich, ob mit Recht oder Unrecht, aber jedenfalls tatsächlich, als auf den Veda gegründet dachte, eigenmächtig zu ändern, wird den indischen Staatsmännern ebenso fern gelegen haben, als Fürsten des europäischen Mittelalters, an der Ordnung der Stände zu rütteln. Und wenn nun auch manche Vorkommnisse im brahmanischen Indien sehr wenig mit der brahmanischen Theorie übereinstimmen mochten, was übrigens zum Teil von den Indern selbst eingeräumt und im *āpaddharma* erörtert wird, so hörte jene darum doch nicht auf, ein Hauptfaktor in der historischen Entwicklung zu sein, gerade wie die kirchliche Lehre in unserm Mittelalter es blieb, trotzdem es in der Wirklichkeit oft sehr unchristlich herging. Für unsere Kenntnis des alten indischen Staates wird das Kauṭilīya unsere zuverlässigste Quelle bleiben; bei der Benutzung der buddhistischen und jainistischen Quellen wird man immer den sektarischen und durch die soziale Stellung ihrer Autoren beschränkten Gesichtspunkt derselben in Anschlag bringen müssen. Die nichtliterarischen Denkmäler aber, wie Bildwerke, Münzen usw., haben zunächst nur für ihre Zeit Geltung.

Hier ist nun der Punkt, von dem aus wir zu einer objektiven Würdigung der Ansicht Prof. Rhys Davids von der brahmanischen Geschichtsfälschung gelangen können. Die nichtliterarischen Denkmäler beginnen mit Aśoka. Dieser große Kaiser ist dazu gekommen, nach Grundsätzen zu regieren, für welche die Brahmanen nicht die Autorität waren; er wurde Buddhist und trat zuletzt gar in den Orden ein. Der Erfolg war, daß mit seinem Tode sein beinahe ganz Indien umfassendes Reich in Trümmer ging. Aber in seiner 37jährigen Regierung mögen die alten Grundlagen des Staates in bedenklicher Weise erschüttert worden sein: es trat der gefürchtete *saṃkara* ein,

vor dem die Staatslehrer immer gewarnt hatten und der noch in der späteren Literatur wie ein Gespenst umgeht, der dann in denjenigen Landesteilen, deren Herrschaft nichtarische Fürsten an sich gerissen hatten, noch einen längeren Zeitraum obwaltete. Als dann die Reaktion eintrat, hatten die Brahmanen viel verlorenes Terrain zurückzuerobern; das Kautiliya und andere arthaśāstra, wo solche sich erhalten hatten, zeigten ihnen, was einst der brahmanische Staat war, den wieder einzuführen sie sich bemühten. Daß sie in diesem Eifer oft zu weit gingen, liegt in der Natur der Sache: daher die Intoleranz und Überhebung, die Überschwenglichkeit der brahmanischen Anmaßung, die sich in den späteren Rechtsbüchern und ähnlichen Quellen des öftern breitmacht. — Wir dürfen also die Zustände, wie sie unter Aśoka eintraten und zum Teil noch länger andauerten, durchaus nicht als die normalen betrachten. Aśokas Zeit war nur eine Episode, die allerdings tiefgehende Spuren hinterließ. Aber die brahmanische Weltanschauung kämpfte gegen den unbrahmanischen Geist an und erfocht auch zuletzt, namentlich unter Kumārilas und Śaṅkaras Ägide, einen nur allzu vollständigen Sieg. Die angebliche Geschichtsfälschung der Brahmanen, soweit ihr Ideal vom Staate in Betracht kommt, beruht auf ihrer Kenntnis der alten Staatseinrichtungen, welche die Bekanntschaft mit dem Kauṭiliya und wahrscheinlich noch anderen älteren arthaśāstras wach hielt; die Fälschung, wenn von einer solchen geredet werden kann, besteht nur darin, daß sie den Inhalt der alten artha- und dharmaśāstras in solchen Werken wie Manu, Yājñavalkya usw. nach ihrer Auffassung und dem Charakter ihrer Zeit gemäß dargestellt haben.

Wenn wir auch aus dem Kauṭiliya zunächst nur den Zustand des brahmanischen Staates im 4. Jahrhundert v. Chr. kennen lernen, so können wir doch auf Grund seiner Angaben auch auf die Verhältnisse der vorausgehenden Zeit schließen. Denn jenes Werk beruht ja, wie sein Verfasser in den oben zitierten Eingangsworten bekennt, auf den Werken seiner Vorgänger, die er, wo er ihre Angaben oder Vorschriften nicht billigt, nennt, um sie in den betreffenden Punkten zu widerlegen und zu verbessern. Weicht er von allen seinen Vorgängern oder vielleicht nur von der Mehrzahl derselben ab, so führt er deren Ansicht mit den Worten *ity ācāryāḥ*[1], die seinige mit *iti Kauṭilyaḥ* an; häufig aber setzt er sich mit den Ansichten einzelner namhaft gemachter Autoren auseinander. Auf diese Weise lernen wir die Namen einer Reihe von Schulen und einzelnen Verfassern von Artha-

[1] Darauf folgt in III 7 *ity apare*, in VIII 1 werden nach der Ansicht der *ācāryas* noch diejenigen einer Reihe von Autoren genannt, die einzeln von Kauṭilya widerlegt werden. Ansichten der *ācāryas* werden mehr als fünfzigmal erörtert.

śāstras (oder vielleicht auch nur einzelner Teile desselben) kennen. Es sind folgende Schulen: die Mānavāḥ, Bārhaspatyāḥ[1], Auśanasāḥ, Āmbhīyāḥ, Pārāśarāḥ, und Autoren: Parāśara, Pārāśara, Bhāradvāja, Piśuna, Kauṇapadanta, Vātavyādhi, Bāhudantīputra, Viśālākṣa, Kātyāyana, Kaṇiṅka Bhāradvāja, Dīrgha Cārāyaṇa, Ghoṭamukha, Kiñjalka, Piśunaputra; die letzten sechs von Kātyāyana an werden nur einmal (V 5, S. 251) genannt, allerdings mit dem sonst noch mehrfach erwähnten Piśuna zusammen, und zwar bei einem sachlich mit der Materie des Arthaśāstra kaum zusammenhängenden Gegenstande, nämlich auffälligen und darum bedeutsamen Veränderungen von Dingen[2]. Aber auch nach Abzug der zuletzt Genannten bleiben immerhin noch zwölf Autoritäten übrig, die vor Kauṭilya über das Nīti- und Artha-

[1] Nach Vātsyāyana (Kāmaśāstra I 1, S. 4) hat Manu Svāyambhuva das ursprüngliche Dharmaśāstra, Bṛhaspati das Arthaśāstra verfaßt.

[2] Ein Cārāyaṇa wird von Vātsyāyana (Kāmasūtra I 1, S. 6) als Verfasser des *sādhāraṇam adhikaraṇam* und Ghoṭakamukha als der des *Kanyāprayuktakam* genannt. Wahrscheinlich sind diese Autoren identisch mit den von Kauṭilya genannten. Wenn man die obigen Personennamen näher betrachtet, so muß auffallen, wie viele von ihnen Spottnamen sind: Vātavyādhi »der an Windkrankheit leidet«; Ghoṭakamukha »der mit dem Pferdegesicht«; Kauṇapadanta »der mit den Teufelszähnen« (*kuṇapa* Leichnam, *kauṇapa* daher wohl Leichendämon); Piśuna »der Hinterbringer«; Kiñjalka »der Staubfaden«, sei es so dünn oder so gelb wie ein Staubfaden; Bāhudantīputra »der, dessen Mutter Zähne wie Arme hat«. Bei den drei folgenden ist eine körperliche Eigenschaft, die wohl nicht gerade lobend gemeint ist, in den Namen aufgenommen: Dīrgha Cārāyaṇa »der lange C.«; Kaṇiṅka Bhāradvāja »der kleine Bh.« (*kaṇiṅka* = *kaṇīka*); Viśālākṣa »der mit den großen Augen«. Aus dem Kāmasūtra erwähne ich noch Goṇikāputra »Sohn der Kuh« (*goṇī* nach Patañjali zu I 1, 1, v. 5 ein *apabhraṃśa* für *gauḥ*). In diesem Namen wie in Bāhudantīputra wird nach indischer Gewohnheit die Mutter beschimpft. — Diese Art von Namengebung wirft ein eigentümliches Licht auf die literarische Etikette jener Zeit, von der sich übrigens schon in den Upaniṣads Spuren finden. Gleichzeitig erscheinen aber diese Namen auch als individuelle Bezeichnungen. Es ist daher schwer zu glauben, daß Goṇikāputra, der von Vātsyāyana genannte Verfasser des *Pāradārikam*, ein anderer als der von Patañjali (zu I 4, 51) genannte gleichnamige Grammatiker sei, um so mehr, als auch Gonardīya eine Autorität im Kāmaśāstra (*Bhāryādhikārikam*) ist, und ein gleichnamiger Verfasser von Kārikās von Patañjali erwähnt wird (siehe Kielhorn, J. A. 1886, S. 218 ff.). Ist diese Vermutung richtig, so gewinnen wir auch für diese Grammatiker einen chronologischen Anhaltspunkt, insofern jene Autoritäten im Kāmaśāstra jünger sind als Dattaka, der auf Antrieb der Hetären von Pāṭaliputra das Vaiśika verfaßte. Er lebte frühestens in der letzten Hälfte des 5. Jahrhunderts v. Chr., weil Pāṭaliputra erst um die Mitte des Jahrhunderts zur Hauptstadt gemacht wurde. Daß übrigens Grammatiker auch als Autoritäten des Kāmaśāstra auftreten, ist schließlich nicht viel wunderbarer, als wenn ein Jahrtausend später einfach Philosophen auch als Poetiker sich einen Namen gemacht haben. — Betreffs Kauṇapadanta ist noch zu erwähnen, daß es nach Trikāṇḍaśeṣa II 8, 12 (V. 387) ein Beiname Bhīṣmas ist. Ein Bhīṣma wird als Verfasser eines Arthaśāstra (Bhāradvāja, Viśālākṣa, Bhīṣma, Pārāśara) und Vorgänger Viṣṇuguptas in Ślokas genannt, die in der alten Ṭīkā (upādhyāyanirapekṣā) zu Kāmandaki, S. 137, zitiert werden. Beachtenswert ist, daß der Verfasser dieser Ṭīkā von Vātsyāyana, dem Verfasser des Kāmasūtra, als *asmad guru* spricht (S. 136). Siehe Nachtrag S. 973.

śāstra gehandelt haben. Er selbst ist offenbar der letzte selbständige Verfasser eines Nītiśāstra; seine Nachfolger, wie Kāmandaki, haben nur den bereits abgeschlossenen und feststehenden Stoff jener Wissenschaft in neuer, zeitgemäßer Form dargestellt, wobei sie das wegließen, was veraltet war, nämlich den *adhyakṣapracāra*, oder anderswo systematisch behandelt war, wie das *dharmasthīya* im Dharmaśāstra. Zu dieser Entwicklung des Artha- und Nītiśāstra bietet diejenige des Kāmaśāstra eine interessante Parallele. Wenn wir von Nandin, Mahādevas Diener, und Śvetaketu, Uddālakas Sohn, als den beiden ersten, wahrscheinlich mythischen Verfassern des Kāmaśāstra absehen, finden wir Bābhravya Pāñcāla als Verfasser eines sehr ausführlichen Kāmaśāstra[1], dann sieben Verfasser einzelner Teile und zuletzt Vātsyāyana, der diese »Wissenschaft« zum Abschluß brachte, während spätere Autoren nur Neubearbeiter des überkommenen Stoffes sind.

Die zahlreichen, von Kauṭilya erwähnten Vorgänger lassen auf ein reges Interesse an dem Nītiśāstra im 4. und 5. Jahrhundert v. Chr. und wahrscheinlich noch früher schließen. Die notwendige Voraussetzung für das sich so dokumentierende Interesse an der Staatskunde ist, daß damals eine Zeit lebhafter staatlicher Entwicklung war, die zu theoretischer und systematischer Behandlung der einschlagenden Aufgaben und Fragen anregte. Da verdient denn besondere Beachtung, daß Kauṭilya in II 1 (*Janapadaniveśa*) die Aussendung von Kolonisten und die Organisation von Kolonien[2] bespricht, und zwar handelt es sich dabei um Ländermassen von 800—200 Dörfern, die in Distrikte von je 10 Dörfern eingeteilt werden. Die Anlegung von Kolonien war also im 4. und 5. Jahrhundert v. Chr. ein aktuelles Problem, mit dem sich die Lehrer des Arthaśāstra beschäftigen mußten. Hierin glaube ich eine Bestätigung dessen finden zu dürfen, wozu mich Erwägungen anderer Art über »die Ausbreitung der indischen Kultur«[3] geführt haben. Zur Zeit Kauṭilyas dürfte die Brahmanisierung des Dekhans längst abgeschlossen gewesen sein; vermutlich war der Osten und Südosten, also Hinterindien, schon damals das Ziel kolonisatorischer Be-

[1] Auf ihn beruft sich Vātsyāyana nicht nur öfters in seinem Werke, sondern sagt auch in einem der Schlußverse noch ausdrücklich: *Bābhravīyāṃś ca sūtrārthān āgamya vimṛśya ca | Vātsyāyanaś cakāredaṃ Kāmasūtraṃ yathāvidhi.* — Übrigens wird auch einmal eine Ansicht der Auddālakis derjenigen der Bābhravīyas gegenübergestellt VI 6, S. 358 f. Vermutlich hat Vātsyāyana diese Notiz bei den Bābhravīyas gefunden. Nach dem Kommentar S. 7 waren nämlich die früheren Werke verloren *utsannam eva*, das von Bābhravya aber noch hier und da vorhanden.

[2] *(bhūtapūrvam) abhūtapūrvaṃ vā janapadaṃ (paradeśāpavāhanena) svadeśābhiṣyandavamanena vā niveśayet.* Ich klammere ein, was nicht auf eigentliche Kolonisierung Bezug zu haben scheint.

[3] Internationale Wochenschrift V, S. 385 ff.

strebungen. Es ist nämlich wahrscheinlich, daß einst die Hauptmasse Hinterindiens in indische Herrschaften aufgeteilt und für die indische Kultur gewonnen war, deren Spuren aber durch die Einwanderung der Barmanen und Siamesen verwischt worden sind. Die indischen Reiche von Campā und Cambodja, deren Bestehen wir an der Hand der Inschriften und Baudenkmäler bis in die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung zurückverfolgen können, müssen wohl als stehengebliebene Reste aufgefaßt werden, die durch das Verschwinden der Zwischenglieder isoliert erscheinen.

Im Anschluß hieran möge bemerkt werden, daß ich von außerindischen Ländern nur China erwähnt gefunden habe. In II 11, S. 81 werden nämlich Seidenbänder, die im Lande China produziert werden, aufgeführt[1]. Damit ist der Name *cīna* für China für 300 v. Chr. gesichert, wodurch also die Herleitung des Wortes China von der Dynastie der Thsin (247 v. Chr.) endgültig beseitigt ist. Anderseits ist die Notiz auch deshalb von Interesse, weil sie den Export chinesischer Seide nach Indien im 4. Jahrhundert v. Chr. beweist.

Mit der Frage nach dem Werte brahmanischer Quellen für unsere Kenntnis altindischer Zustände steht in sachlichem Zusammenhang eine andere, nämlich wie weit sich der Gebrauch des klassischen Sanskrits in den ersten vorchristlichen Jahrhunderten erstreckte. Bekanntlich sind die ältesten Inschriften von Aśoka an mehrere Jahrhunderte hindurch nur in Prākrit abgefaßt. Man hat daraus geschlossen, daß das Sanskrit in brahmanischen Schulen ziemlich spät entstanden sei und längere Zeit nur als gelehrte Sprache bestanden habe; es sei erst allmählich zu ausgebreiteterer Anwendung gelangt, um vom 4. und 5. Jahrhundert n. Chr. an zur literarischen Sprache von ganz Indien zu werden[2].

Obwohl diese Behauptung meines Erachtens schon durch die Tatsache, daß die Sprache des alten Epos Sanskrit war, hinfällig wird,

---

[1] *kauśeyaṃ cīnapaṭṭāś ca cīnabhūmijāḥ.*

[2] Hr. E. Senart formuliert seine Ansicht folgendermaßen: Pour le sanskrit classique, sa préparation dans le milieu brâhmanique, fondée matériellement sur la langue védique, provoquée en fait par les premières applications de l'écriture aux dialectes populaires, doit se placer entre le IIIe siècle avant J.-C. et le Ier siècle de l'ère chrétienne. Son emploi public ou officiel n'a commencé de se répandre qu'à la fin du Ier siècle ou au commencement du IIe. Aucun ouvrage de la littérature classique ne peut être antérieure à cette époque. Journ. Asiat. VIII 8, S. 404. Vgl. ebenda S. 334–339. Prof. Rhys Davids entwickelt ähnliche Ansichten, namentlich im 8. und 9. Kapitel seines oben genannten Werkes; S. 153 stellt er die indische Sprachentwicklung in 13 Stufen dar, deren elfte das klassische Sanskrit ist. »For long the literary language only of the priestly schools, it was first used in inscriptions and coins from the second century A. D. onwards; and from the fourth and fifth centuries onwards became the *lingua franca* for all India.«

so dürfte doch von Interesse sein, festzustellen, was wir aus dem Kauṭilya über Gebrauch und Ausbreitung des klassischen Sanskrits entnehmen können. Zunächst steht die Tatsache fest, daß das Arthaśāstra selbst in Sanskrit abgefaßt ist: tausende von Dingen, Begriffen, Verhältnissen usw. des gemeinen, staatlichen und Wirtschaftslebens finden darin ihre Bezeichnung in Sanskrit, nicht in Prakrit. Die darin behandelten Gegenstände liegen, mit ganz wenigen Ausnahmen, vollständig außerhalb der Sphäre priesterlicher Schulen: beschäftigten sich diese dennoch mit ihnen, so hörten sie auf, »priesterliche« Schulen zu sein und wurden zu dem, was wir als die wissenschaftlichen und literarischen Kreise Indiens bezeichnen müssen. Dieser Schluß gilt nicht nur für Kauṭilyas Zeit, sondern auch für den vorausgehenden Zeitraum, in dem die von ihm zitierten und benutzten Arbeiten seiner Vorgänger entstanden sind.

Zum Arthaśāstra steht, so paradox diese Behauptung auch klingen mag, das Kāmaśāstra in innerem Zusammenhang; denn jedes der drei Gebiete des *trivarga*: *dharma*, *artha* und *kāma*, war wissenschaftlicher oder systematischer Behandlung fähig, und sobald dieselbe zweien dieser Gebiete zuteil geworden war, folgte ihre Ausdehnung auf das dritte mit gewisser Notwendigkeit. Äußerlich verrät sich die Zusammengehörigkeit von Arthaśāstra und Kāmaśāstra dadurch, daß beide auf uns gekommenen Werke dieselbe Einrichtung, Lehrmethode und Art des Vortrags befolgten, und sich dadurch als einer Kategorie angehörig sowie von andern Werken unterschieden kennzeichnen. Um nur einiges anzuführen: beide Werke enthalten im Anfang nach den gleichen Worten[1]: *tasyā 'yam prakaraṇādhikaraṇasamuddeśaḥ* die in der Aufzählung der Kapitel bestehende Inhaltsangabe; und der letzte Abschnitt in beiden ist die Geheimlehre, *aupaniṣadikam* genannt. Zwei weitere wörtliche Übereinstimmungen, außer der eben genannten, finden sich Kauṭ. I 6, S. 11, Kāmas. I 2, S. 24: *yathā Dāṇḍakyo nāma Bhojaḥ kāmād brāhmaṇakanyām abhimanyamānaḥ sabandhurāṣṭro vinanāśa*, und Kauṭ. IX 7, S. 359, Kāmas. VI 6, S. 353: *artho dharmaḥ kāma ity arthatrivargaḥ — anartho 'dharmaḥ śoka ity anarthatrivargaḥ*; doch steht im Kāmasūtra *dveṣa* für *śoka*. Der Entlehnende ist hier zweifellos Vātsyāyana[2], weil er wohl einige Jahrhunderte jünger als Kauṭilya sein dürfte: seine Erwähnung von *grahalagnabala* III 1, S. 192 scheint Bekanntschaft mit griechischer Astrologie zu verraten, woron sich im

---

[1] Kauṭ. S. 1, Kāmas. S. 7.

[2] Kāmas. I 2, S. 13 beruft er sich auf den *adhyakṣapracāra*, womit wahrscheinlich das so benannte zweite *adhikaraṇa* des Kauṭilya gemeint ist.

Kauṭiliya noch keine Spur findet[1]. Wenn auch unser Kāmasūtra jünger als Kauṭilya ist, so ist das Śāstra selbst sicher bedeutend älter als er. Von der Entwicklung des Kāmaśāstra vor Vātsyāyana ist schon oben die Rede gewesen, und es ist auch bereits in der Anmerkung 2 S. 959 darauf hingewiesen worden, daß Cārāyaṇa, der Verfasser des *sādhāraṇam adhikaraṇam* (Kāmas. I 1, S. 6), d. h. der Anweisung, wie ein Lebemann sich einzurichten habe, und Ghoṭakamukha, der Verfasser des *kanyāprayuktakam* (ebenda), d. h. der Anweisung, wie man sich ein Mädchen zur Gattin macht, mit den von Kauṭilya zitierten[2] Autoren Dīrgha Cārāyaṇa und Ghoṭamukha wahrscheinlich identisch sind; denn zufällige Namensgleichheit ist unwahrscheinlich, weil dann derselbe Zufall in zwei Fällen eingetreten sein müßte. Ist also das Bestehen zweier Teile oder Disziplinen des Kāmaśāstra (adhikaraṇa 1 und 3) zur Zeit Kauṭilyas wahrscheinlich, so ist es für die 6. Disziplin, das Vaiśika[3], sicher, da er sie ausdrücklich bei Gelegenheit des Unterrichts der Hetäre erwähnt (II 27, S. 125): "*vaiśika-kalā-jñānāni gaṇikā dāsī raṅgopajīvanīś ca grāhayato rājamaṇḍalād ājīvaṃ kuryāt.* Daß aber auch die Vorgänger Vātsyāyanas in Sanskrit geschrieben haben, kann nicht wohl zweifelhaft sein; andernfalls würde Vātsyāyana das Verdienst, seine Wissenschaft zuerst in Sanskrit zu lehren, sicherlich geltend gemacht haben[4]. Niemand wird aber behaupten wollen, daß das Kāmaśāstra nur innerhalb priesterlicher Schulen gepflegt worden sei. Doch auch beim Dharmaśāstra scheint mir dies ausgeschlossen zu sein. Daß ein solches zu Kauṭilyas Zeit bestand, steht fest, da er es in einer gleich noch zu besprechenden Stelle erwähnt. Seinen Inhalt, soweit nicht auch geistliche Materien dazu gehörten, lernen wir eingehend aus dem 3. adhikaraṇa des Kauṭiliya kennen, dem *dharmasthīya* (S. 147—200), das wir als eine Gesetzgebung für das Reich

---

[1] In seiner Definition von kāma (S. 13) geht Vātsyāyana von Ideen des Vaiśeṣika aus, welches System Kauṭilya noch nicht kannte. *śrotratvakcakṣurjihvāghrāṇānām ātmasaṃyuktena manasā 'dhiṣṭhitānāṃ sveṣu sveṣu viṣayeṣv ānukūlyataḥ pravṛttiḥ kāmaḥ.* Vgl. V. D. V 2, 15. — Die zugrunde liegende Vorstellung ergibt sich aus folgender Erklärung der Tarkasaṃgraha Dīpikā: *ātmā manasā saṃyujyate, mana indriyeṇa, indriyam arthena; tataḥ pratyakṣaṃ jñānam utpadyate.*

[2] Nämlich in dem Abschnitt von V 5, der über die Zeichen königlicher Ungnade handelt. Derselbe wird mit den Worten *chāyāś ca vakṣyāmaḥ* eingeleitet und dürfte darum eine von Kauṭilya selbst herrührende Ergänzung dessen sein, was seine Vorgänger gelehrt hatten.

[3] Nach Kāmas. I 1, S. 7 ist von den 7 Teilen des Kāmaśāstra das *Vaiśika* zuerst, und zwar von Dattaka, selbständig behandelt worden.

[4] Auf den Unterschied von Sanskrit und Deśabhāṣā wird in anderer Beziehung Bezug genommen, wo es vom *nāgaraka* heißt: *nā 'tyantaṃ saṃskṛtenaiva nā 'tyantaṃ deśabhāṣayā | kathāṃ goṣṭhīṣu kathayaṃl loke bahumato bhavet* || I 4, S. 60.

der Mauryas betrachten müssen. Es kommen darin die mannigfaltigsten Verhältnisse des praktischen Lebens zur Beurteilung, deren Kenntnis und Verständnis wohl am wenigsten in priesterlichen Schulen gefunden werden mochte. Wenn das Dharmaśāstra trotzdem in Sanskrit abgefaßt war — und daran ist ja doch nicht zu zweifeln —, so war Sanskrit eben nicht mehr ausschließlich eine Schulsprache, sondern eine allen Gebildeten verständliche Literatursprache. Denn *dharma*, *artha* und *kāma*, deren systematische Behandlung in Sanskritwerken niedergelegt wurde, ging alle Menschen an, nicht bloß Gelehrte, noch weniger bloß Priesterschulen.

Doch noch mehr. Das Sanskrit war auch offizielle Sprache, deren sich der Fürst in seinen Handschreiben und Erlassen bediente. Der Beweis für diese Behauptung ergibt sich aus dem *śāsanādhikāra* II 28, S. 70—75. Dies Kapitel handelt über die direkt vom Könige ausgehenden Briefe und Erlasse, die sein Geheimsekretär, *lekhaka*, nach den Angaben des Königs abzufassen, d. h. zu konzipieren und mundieren hat. Ein *lekhaka* soll die Qualifikation eines königlichen Rates haben (*amātyasampado 'petaḥ*); worin dieselbe besteht, wird I 9, S. 15 erster Absatz[1], angegeben. Unter anderm soll er *kṛtaśilpaḥ* und *cakṣuṣmān* sein, d. h. er soll die Künste kennen und die *śāstracakṣuṣmattā* besitzen oder mit andern Worten die *śāstra* gründlich verstehen. Die Kenntnis verschiedener Landessprachen wird nicht gefordert, wie doch hätte geschehen müssen, wenn auch die diplomatische Korrespondenz in Prakrit geführt worden wäre. Denn bei einer größeren politischen Aktion eines Königs gegen seine Nachbarn und Rivalen kamen außerdem noch je vier Fürsten vorwärts und rückwärts sowie der beiderseitige Nachbar und eine neutrale Macht in Betracht (VI 2, S. 258)[2]. Zu Kauṭilyas Zeit umfaßte also die in Mitleidenschaft gezogene politische Area das ganze Gebiet von Hindostan und mehr, wo damals schon wenigstens drei oder vier verschiedene Prakrits gesprochen

---

[1] Vgl. VI 1, S. 255 f.

[2] Ich halte es für richtiger, von dieser Spekulation des Kauṭilīya auszugehen, als mich auf die Größe des Reiches Candraguptas zu berufen. Wenn sich zur Zeit, als das Kauṭilīya abgefaßt wurde, die Macht dieses Königs wirklich von Bengalen bis zum Punjab und noch weiter erstreckt haben sollte, so war darum doch die von Kauṭilya vorgetragene Lehre über den *vijigīṣu* und sein *maṇḍala* noch nicht gegenstandslos und ohne praktisches Interesse. Denn in den jenem gehorchenden Ländern werden, indischem Gebrauch zufolge, Fürsten aus den angestammten Dynastien die Herrschaft auszuüben fortgefahren haben. Ein großes Reich war nicht durch eigentliche Eroberungen entstanden; solche beschränkten sich wohl auf Annexionen kleinerer Gebiete (vgl. XIII 14. 15). Auch im Reiche der Mauryas werden sich die abhängigen Fürsten gelegentlich ebenso bekämpft haben, wie die Satrapen im persischen, trotz der Oberhoheit des großen Königs; und bei solchen Kriegen traten dann die Vorschriften des Nītiśāstra in Kraft.

wurden. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß man sich im diplomatischen Verkehr derjenigen Sprache bedient, welche mit der Möglichkeit großer Präzision die Fähigkeit feiner Nuancierung verbindet. Diese Eigenschaften erwirbt eine Sprache nur durch lange literarische Pflege, und sie waren im klassischen Sanskrit vorhanden, von dem ja jetzt erwiesen ist, daß es zu Kauṭilyas Zeit in allgemeinem literarischen Gebrauch war. Ein direktes Anzeichen, daß wenigstens gewisse Briefe in Sanskrit abgefaßt waren, ist daraus zu entnehmen, daß die solenne Schlußformel für dieselbe in Sanskrit ist; die Vorschrift lautet: *lekhaparisaṃharaṇārtha iti-śabdo 'vācikam asya' iti ca*[1]. »Der Brief soll schließen mit dem Worte *iti* oder »*iti vācikam asya*«, letzteres wohl, wenn die ipsissima verba des Königs den Inhalt des Briefes ausmachten. Ferner sieht man aber auch aus den Belehrungen, die Kauṭilya über sprachliche und stilistische Dinge in dem genannten Abschnitt gibt, daß er an einen Sekretär dachte, dessen Hauptaufgabe darin bestand, Briefe in Sanskrit abzufassen. Doch will ich damit nicht bestreiten, daß andere von demselben Geheimsekretär ausgehende Schreiben an niedrigerstehende Personen in Prakrit abgefaßt sein mochten, nach Maßgabe der für jenen aufgestellten Regel (S. 71): *jātiṃ kulaṃ sthānavayaḥśrutāni .... samīkṣya kārye lekhaṃ vidadhyāt puruṣānurūpam.* Aber bei den theoretischen Erklärungen, die Kauṭilya in diesem Abschnitt zu geben für nötig hält, scheint er es für die wesentliche Aufgabe des Lekhaka zu halten, die literarische und gelehrte Sprache, das klassische Sanskrit, richtig zu handhaben, wie er denn auch selbst von sich sagt, daß er nach Durchsicht aller *śāstra* und Kenntnisnahme der Praxis für den König die Vorschrift über das *śāsana* verfaßt habe[2].

Hinsichtlich der *śāstra* ist für unsere Frage vornehmlich von Belang, was er über grammatische Dinge sagt. Er beginnt mit der Erklärung der Laute: *akārādayo varṇās triṣaṣṭiḥ.* Die Anzahl der Sanskritlaute beträgt nach den verschiedenen Angaben zwischen 60 und 65. Im Kommentar zum Taittirīya Prātiśākhya (Bibl. Ind. S. 4) wird folgender Ausspruch des śikṣākāra angeführt: *triṣaṣṭiś catuḥṣaṣṭir vā varṇāḥ śambhumate matāḥ*, und die Zahl 63 wird auch im Harivaṃśa 16161 angegeben. Hätte der Lekhaka Prakrit geschrieben, so wäre eine Anweisung über die 46 Prakritlaute (vgl. Bühler, Ind. Paläographie S. 2), nicht aber über die 63 Sanskritlaute am Platze gewesen. — Auf die Erklärung von *varṇa* folgen die von *pada*, *vākya* und der vier

[1] S. 72. Die Ausgabe liest *lekhaka* und *śabdas*.

[2] *sarvaśāstrāṇy anukramya prayogam upalabhya ca | Kauṭilyena narendrārthe śāsanasya vidhiḥ kṛtaḥ* || S. 75.

Wortarten: *nāma, ākhyāta, upasarga* und *nipāta*. Seine Definition von *upasarga* lautet: *kriyāviśeṣakāḥ prādaya upasargāḥ*, eine unzweifelhafte Umschreibung von Pāṇini I 4, 58. 59 *prādayaḥ — upasargāḥ kriyāyoge*; und ebenso gründet sich seine Definition: *avyayāś cādayo nipātāḥ* auf Pāṇini I 4, 56. 57: *(prāg rīśvarān) nipātāḥ — cādayo 'sattve* in Verbindung mit I 1, 37: *svarādi nipātam avyayam*. Man sieht also, daß schon im 4. Jahrhundert v. Chr. Pāṇini als grammatische Autorität anerkannt war. Dieser chronologische Anhaltspunkt ist bei der Ungewißheit, welche bislang über die Zeit des großen Grammatikers obwaltet[1], von hoher Wichtigkeit. Konnte doch Hopkins, The great Epic of India, S. 391 mit Recht sagen: »no evidence has yet been brought forward to show that Pāṇini lived before the third century B. C.« Hier haben wir die gewünschte 'evidence' — wem sie noch nötig scheinen sollte nach dem, was wir über die zwischen Pāṇini und Patañjali liegende Literatur wissen[2].

Beiläufig sei erwähnt, daß Kauṭilya die Bedeutung von *apaśabda* einschränkt auf die falsche Anwendung von Genus, Numerus, Tempus und Kasus (*liṅgavacanakālakārakāṇām anyathāprayogo 'paśabdaḥ* S. 75), und es nicht im Sinne von *apabhraṃśa* gebraucht wie Patañjali (zu I 1, vārttika 6)[3]. — Auf eine Art von syntaktischer Disziplin, wie sie später die Mīmāṃsakas und Naiyāyikas trieben, scheint die Erklärung *yathāvadanupūrvakriyāpradhānasyā 'rthasya pūrvam abhiniveśa ity arthasya kramaḥ* hinzuweisen, wenn ich ihren Sinn richtig verstehe: »Disposition ist die Ankündigung des Gegenstandes, dessen Verbum und Subjekt in sachgemäßer Reihenfolge stehen«. Die Bedeutung von *pradhāna* als grammatisches Subjekt findet sich in Hemahaṃsagaṇis Nyāyasaṃgraha II 29[4].

Der *arthakrama* ist eines von den sechs Erfordernissen eines Schreibens, (*lekhasampad*): *arthakramaḥ* (Disposition), *sambandhaḥ* (konsequente Durchführung derselben), *paripūrṇatā* (korrekte und moti-

---

[1] Vgl. J. Wackernagel, Altindische Grammatik I, S. LIX. Kielhorns Ansicht war, »daß Pāṇini der vedischen Literatur weit näher steht als der sogenannten klassischen, daß er einer Zeit angehört, in der das Sanskrit mehr war als eine Sprache der Gelehrten«. G. N. 1885, S. 186.

[2] Vgl. Kielhorn, Der Grammatiker Pāṇini, G. N. 1885, S. 187 ff.

[3] Kauṭilya selbst gebraucht gegen Pāṇini VII 1, 37 öfters das Absolutivum auf tvā bei zusammengesetzten Verben: *nistārayitvā* 231, *unmaṇḍayitvā* 243, *ārohayitvā* 253, *prārthayitvā* 336, *avaghoṣayitvā* 387, *apakārayitvā* 405, lauter Kausativa. Er bildet auch *pāpiṣṭhatama* 295, 328.

[4] Komm.: *yasya kriyayā saha sāmānādhikaraṇyena prayogas tat pradhānam. yathā rājapuruṣo 'sti darśanīyaḥ ... ya eva hi puruṣasya 'dhikaraṇam, sa evā 'stikriyāyā apī 'ti kriyayā saha sāmānādhikaraṇyaprayogena puruṣaśabdasya pradhānatvāt* S. 78. Hemahaṃsagaṇi schrieb 1454 n. Chr. Herausgegeben ist das Werk in Benares, Vīrasaṃvat 2437 = 1911 n. Chr.

vierte Darstellung), *mādhuryam* (ungekünstelte, gefällige Gedanken und Ausdrücke), *audāryam* (vornehme Sprache) und *spaṣṭatvam* (Leichtverständlichkeit). Mit diesen Vorzügen müssen wir die zu vermeidenden Mängel zusammenhalten (*lekhadoṣāḥ* S. 75), nämlich: *akāntiḥ* (Unschönheit, s. unten), *vyāghātaḥ* (Gegenteil von *sambandha*), *punaruktam* (Wiederholung), *apaśabdaḥ* (grammatische Fehler, s. oben) und *samplavaḥ*[1]. Die Begriffe, um die es sich hier handelt, finden sich ausführlich entwickelt im Alaṃkāraśāstra wieder; *mādhurya* und *audārya* unter gleichen Namen, *spaṣṭatva* als *prasāda* (vgl. Bhāmaha II 3); *vyāghātaḥ* = *apakramam* (ebenda IV 20), *punaruktam* (ebenda IV 12), *apaśabdaḥ* = *śabdahīna* (ebenda IV 22). Die Definition von *paripūrṇatā* (*arthapadākṣarāṇām anyūnātiriktatā hetūdāharaṇadṛṣṭāntair arthopavarṇanā śrāntapade 'ti paripūrṇatā*) schließt im ersten Teile den *vākyadoṣa*: *nyūnādhikakathitapadam* (Kāvyaprakāśa VII 53) aus, im zweiten Teile (*hetū°*) berührt sie eine Frage, die Bhāmaha im 5. Pariccheda ausführlich behandelt, Daṇḍin III 127 als für den Alaṃkāra irrelevant lieber unerörtert lassen will. — Aus den angeführten Parallelen geht hervor, daß zu Kauṭilyas Zeit eine stilistische Disziplin bestand, die später wahrscheinlich in dem entsprechenden Teile des Alaṃkāraśāstra aufgegangen ist und insofern als ein Vorläufer desselben betrachtet werden kann. Wie dem aber auch sein mag, jedenfalls können die stilistischen Anforderungen, wie sie im *śāsanādhikāra* spezifiziert sind, nur an eine Sprache gestellt werden, die durch lange literarische Pflege zu einer nicht geringen Vollkommenheit gebracht ist; und das war eben das klassische Sanskrit; es wäre ungereimt, dergleichen stilistische Feinheiten von einer Volkssprache zu verlangen, wie sie etwa in Aśokas Inschriften vorliegt[2].

Das Resultat, zu dem wir auf Grund vorstehender Betrachtungen gelangten, daß nämlich das klassische Sanskrit die offizielle, wenn auch vielleicht nicht die einzige, Sprache der königlichen Kanzlei war, scheint mit der oben hervorgehobenen Tatsache in Widerspruch zu

---

[1] Die Bedeutung ist nicht ganz klar. Die Definition lautet *avarge vargakaraṇaṃ varge cā 'vargakriyā guṇaviparyāsaś samplavaḥ*. *Varga* wird erklärt (S. 72): *ekapadāvaras tripadaparaḥ parapadārthānurodhena vargaḥ kāryaḥ*. Wahrscheinlich ist der Grundgedanke ähnlich wie in Vāmanas: *padārthe vākyaracanaṃ vākyārthe ca padābhidhā* (zu III 2, 2), einer für *ojas* charakteristischen Eigenschaft. Unter *vākya* versteht Vāmana hier: zusammengehörende Wörter, die einen Begriff ausdrücken. *Varga* scheint etwas Ähnliches zu bedeuten: Erläuterung eines Begriffes durch ein bis drei Wörter. Der *samplava* ist ein Fehler in sachlicher Schreibweise, wird aber, wenn mit Kunst gehandhabt, ein Vorzug pathetischer Dichtung (vgl. auch *ekārtham*, Vāmana II 2, 11).

[2] Welchen Sinn kann es haben, *audāryam* (= *agrāmyaśabdābhidhānam*) für die Volkssprache zu verlangen? Nach Vāmana II 1, 7 ist *grāmyam* = *lokamātraprayuktam*; darunter würden so ziemlich alle Wörter der Volkssprache fallen!

stehen, daß es erst vom 2. Jahrhundert n. Chr. an in Inschriften gebraucht wird. Auch kann man zur Hebung dieses Widerspruchs nicht geltend machen, daß es sich dabei um zwei gänzlich verschiedene Kategorien königlicher Kundgebungen handele; denn Kauṭilya führt unter den acht Arten von *śāsanas*[1] auch die Schenkungsurkunde, *parihāra*, auf. Doch glaube ich die Schwierigkeit auf folgende Weise der Lösung näher führen zu können. Der erste der *lekhadoṣas* ist *akānti*, die Unschönheit des Schriftstückes; sie besteht in geschwärztem Blatt (*kālapatrakam*) und häßlichen, verzerrten, blassen Buchstaben (*acāruviṣamavirāgākṣaratvam*). Es handelt sich also nur um Briefe oder Schriftstücke, die auf Blätter[2] mit einer Tinte geschrieben sind; von Inschriften auf Stein oder Kupferplatten ist weder hier noch sonst im Kauṭilīya die Rede. Diese scheinen erst unter Aśoka eingeführt worden zu sein oder wenigstens allgemeinere Verwendung gefunden zu haben. Der Gebrauch der Volkssprachen auf solchen für die Allgemeinheit zugänglichen Dokumenten war durch die Natur der Sache gegeben und widersprach wenigstens nicht altem Brauche. Es ist begreiflich, daß sich der Usus lange erhielt, bis denn auch hier die offizielle Sprache der königlichen Geheimschreiberei eindrang und das Prakrit verdrängte.

Im vorhergehenden sind schon mehrfach literarhistorische Fragen besprochen worden; wir wollen jetzt versuchen, zusammenhängend darzustellen, was sich aus dem Kauṭilīya über den Zustand und Umfang der Sanskritliteratur im 4. Jahrhundert v. Chr. entnehmen läßt. Die Aufzählung dessen, was die *trayī*, Theologie, ausmacht[3], zeigt, daß die vedische Literatur abgeschlossen war: die vier Veden und die sechs Vedāṅgas. Als fünfter Veda gilt der *itihāsaveda*, wie es schon Chāndogya Up. VII 1, 4; 2, 1; 7, 1 heißt, *itihāsapurāṇaḥ pañcamo vedānāṃ vedaḥ* (während Bṛhadār. Up. II 4, 10. IV 1, 2; 5, 11 *itihāsa* und

[1] Dieselben sind: *prajñāpanājñāparidānalekhās tathā parihāranisṛṣṭilekhau | prāvṛttikaś ca pratilekha eva sarvatragaś ceti hi śāsanāni* || Die Definition von *parihāra* lautet: *jātir viśeṣeṣu pareṣu caiva grāmeṣu deśeṣu ca teṣu teṣu | anugraho yo nṛpater nideśāt tajjñaḥ parihāra iti vyavasyet* || S. 73.

[2] Blatt, *patrakam*, vertritt das Papier. II 17, S. 100 heißt es: *tāli-tāla-bhūrjānām patram*. *tālī* ist Corypha umbraculifera, *tāla* nach P. W. Borassus flabelliformis; aber Hoernle hat in seinem Aufsatz: An epigraphical note on Palm-leaf, Paper and Birch-bark, J. A. S. B. LXIX, S. 93 ff. hervorgehoben, daß die Weinpalme Borassus fl. erst spät in Indien aus Afrika eingeführt ist; in der Tat wird in dem Kapitel des Kauṭilīya, das über geistige Getränke handelt, II 25, S. 120 f., keine Palmenart erwähnt. Welche Palmenart unter *tāla* verstanden werden soll, ist unklar, da wir außer den genannten keine kennen, deren Blätter als Papier benutzt wurden. »Birkenblätter« bedeutet natürlich Birkenrinde, die auch jetzt noch *bhūrj-patr* genannt wird.

[3] *sāmargyajurvedās trayas trayī, atharvavedetihāsavedau ca vedāḥ; śikṣā kalpo vyākaraṇaṃ niruktaṃ chandoviciti jyotiṣam iti ca 'ṅgāni.* I 3, S. 7.

purāṇa bald als zwei Worte, bald als Kompositum genannt werden). Man darf nun *itihāsa* und *itihāsaveda* nicht unbedingt für identisch halten, wie ich irrtümlich oben S. 739 getan habe; denn was Kauṭilya unter *itihāsa* versteht, sagt er I 5, S. 10: *purāṇam itivṛttam ākhyāyiko 'dāharaṇaṃ dharmaśāstraṃ arthaśāstraṃ ce 'ti 'tihāsaḥ.* Der Einschluß des *arthaśāstra*, das nicht zur *trayī* gehört, sondern eine *vidyā* für sich bildet, zeigt, daß nicht alles, was *itihāsa* ist, darum auch in den *itihāsaveda* gehört. Den Begriff von *itihāsaveda* können wir uns klarmachen, wenn wir an das Mahābhārata denken; denn in ihm finden sich die Ausdrücke *vedāḥ . . . ākhyānapañcamāḥ* III 2247. V. 1661 und *vedāḥ . . . Mahābhāratapañcamāḥ* I 2418. XII 13027. die offenbar mit dem *itihāsapurāṇaḥ pañcamo vedānāṃ vedaḥ* des Chānd. Up. auf einer Linie stehen. Wenn wir aber bedenken, daß alle Bestandteile des *itihāsa*, eingeschlossen *dharma-* und *arthaśāstra*, im Mahābhārata enthalten sind, so sehen wir keine Möglichkeit, *itihāsa* und *itihāsaveda* reinlich zu scheiden. *itihāsa* scheint alles das zu bedeuten, was auf mündlicher Überlieferung beruht, ausgenommen die eigentliche Offenbarung und was nicht Gegenstand logischer Beweisführung ist. Wenn solche Dinge einen religiösen Charakter trugen, dann mochte man sie dem *itihāsaveda* zuweisen. Was nun die einzelnen Bestandteile des *Itihāsa* betrifft, so mag der Unterschied zwischen *purāṇa* und *itivṛtta* der gewesen sein, daß erstere legendarisch, letztere mehr oder weniger geschichtlich waren; beider soll sich ein Minister bedienen, um einen irregeleiteten Fürsten auf den rechten Weg zu bringen: *itivṛttapurāṇābhyāṃ bodhayed arthaśāstravid* V 6, S. 255. Dem *purāṇa* scheinen die Beispiele in I 6, S. 11 anzugehören, die den Untergang von Fürsten wegen einer der sechs Leidenschaften: *kāma, krodha, lobha, māna, mada* und *harṣa*, illustrieren sollen, von denen gleich mehr, während diejenigen in I 20, S. 41 für die von den Frauen ausgehenden Nachstellungen mehr historischen Charakter tragen und daher wohl *itivṛtta* sind. *ākhyāyikā* werden Prosaerzählungen gewesen sein und den späteren *ākhyāyikā* und *kathā* entsprochen haben. *udāharaṇa* endlich waren wahrscheinlich moralische Belehrungen und Erzählungen, wie solche im Mahābhārata öfters mit dem Verse: *atrāpy udāharantī 'mam itihāsam purātanam* eingeleitet werden.

Wir können das Mahābhārata als eine Redaktion des *itihāsaveda* betrachten, als eine *saṃhitā* desselben. Daß aber eine solche zur Zeit Kauṭilyas bestand, ist sehr zweifelhaft oder zum wenigsten nicht nachzuweisen. Jedenfalls bestand das Mahābhārata noch nicht in seiner jetzigen oder ihr annähernd ähnlichen Form, wie J. Hertel, WZKM. XXIV, S. 420 anzunehmen scheint. Allerdings zeigt die Erwähnung der Namen: Duryodhana, Yudhiṣṭhira und Rāvaṇa, daß die Sage des

Mahābhārata und Rāmāyaṇa bekannt war; wahrscheinlich waren auch schon epische Gedichte des Inhalts vorhanden. Damit ist aber nicht zugegeben, daß die puranenartigen Sagen und Legenden in einer Sammlung vorlagen, die im Mahābhārata Aufnahme gefunden hätte. Dagegen sprechen zwei Gründe. Erstens finden sich von den angezogenen legendarischen Stoffen nur einige in entsprechender Weise im Mahābhārata, nämlich: die von Aila I 75, Duryodhana, Dambhodbhava, Haihaya Arjuna (= Kārttavīrya), Vātāpi und Agastya, und Ambarīṣa Nābhāga; andere aber fehlen darin, nämlich: die von Dāṇḍakya[1], Tālajangha, Ajabindu Sauvīra. Zweitens weicht die von Kauṭilya angedeutete Erzählung von der im Mahābhārata stehenden ab. So I 6, S. 11: *kopāj Janamejayo brāhmaṇeṣu vikrāntaḥ*, aber MBh. XII, 150 *abuddhipūrvam agacchad brahmahatyām*; ferner IV 8, S. 218 *yathā hi Māṇḍavyaḥ karmakleśabhayād acoraḥ »coro'smi« iti bruvāṇaḥ*, aber MBh I, 107, 9 *na kiṃcid vacanaṃ rājann abravīt sādhv asādhu vā*. Wichtiger ist, worauf mich Lüders aufmerksam macht, daß nach Kauṭilya die Vṛṣṇis den Dvaipāyana mißhandelten (*atyāsādayat*), wie in der ursprünglichen Fassung der Sage[2], während sie im MBh. XVI, 1 Viśvāmitra, Kaṇva und Nārada nur höhnten. Im letzten Verse des angezogenen Kapitels heißt es: *śatruṣaḍvargam utsṛjya Jāmadagnyo jitendriyaḥ | Ambarīṣaś ca Nābhāgo bubhujāte ciram mahīm ||*. Das Mahābhārata (sowie das erste Buch des Rāmāyaṇa) weiß nichts davon, daß Jāmadagnya jemals König gewesen sei. Endlich folgendes. Kauṭilīya VIII 3, S. 327 wird die Ansicht Piśunas angeführt, daß die Jagd eine schlimmere Leidenschaft als das Spiel sei; denn im Spiel könne man gewinnen, wie Jayatsena und Duryodhana zeigen. »Nein«, sagt Kauṭilya, »durch Nala und Yudhiṣṭhira wird gezeigt, daß jene diese beiden besiegt haben[3].« d. h., wenn im Spiel einer gewinnt, so muß natürlich sein Gegner verlieren. Dem Gewinnen Duryodhanas stellt Kauṭilya das Verlieren Yudhiṣṭhiras entgegen, also auch dem Gewinnen Jayatsenas das Verlieren Nalas. Im MBh. heißt aber der Bruder Nalas, der ihn durch das Würfelspiel des Reiches beraubt, Puṣkara, während er nach Piśuna und Kauṭilya Jayatsena hieß. Dieser Name kommt in ähnlicher Beziehung im MBh. nicht vor; es ist aber an sich nicht unwahrscheinlich, daß Nalas Bruder ursprünglich so geheißen habe, da dessen Vater Vīrasena und seine beiden Kinder Indrasena und Indrasenā hießen, also auf *sena* ausgehende Namen hatten. Wenn also von

[1] Sie steht Rāmāyaṇa VII, 79—81, wo aber der König Daṇḍa heißt, und in den Jātakas, wo sein Name Daṇḍakin lautet. ZDMG. LVIII, S. 691, Nr. 1.

[2] Siehe Lüders, Die Jātakas und die Epik. ZDMG. LVIII, S. 691.

[3] *tayor apy anyataraparājayo 'sti iti Nala-Yudhiṣṭhirābhyāṃ vyākhyātam.*

den im Kauṭilīya angezogenen Sagen im MBh. sechs in entsprechender, fünf in abweichender Form stehen und drei darin fehlen, so müssen wir schließen, daß der Sagenschatz von der Zeit Kautilyas bis zu seiner Redaktion im MBh. einen Wandel durchgemacht hat; speziell zeugt die ältere Form der Sage über den Untergang der Vṛṣṇis bei Kautilya dafür, daß eine dem Vyāsa Kṛṣṇa Dvaipāyana zugeschriebene Redaktion des Mahābhārata noch nicht bestand oder doch wenigstens noch nicht kanonische Geltung in brahmanischen Kreisen gewonnen hatte.

Aber auf der andern Seite läßt sich aus dem Kautilīya der Nachweis erbringen, daß im 4. Jahrhundert v. Chr. die epische Dichtkunst selbst einen hohen Grad der Vollendung erreicht hatte. Die Metrik desselben stimmt nämlich genau mit derjenigen des Rāmāyaṇa überein[1]. In den 300 Śloken des Kautilīya findet sich folgende Anzahl von Vipulās, I: 36, II: 27, III: 53, IV: 3. In der zweiten Vipulā ist die Endsilbe immer lang in der ersten nur einmal kurz, S. 217, in der dritten zwölfmal, in der vierten zweimal. Sechsmal fällt die Zäsur der dritten Vipulā auf einen Sandhivokal, einmal die der vierten. Zum Vergleiche führe ich dieselben Vorkommnisse im Rāmāyaṇa (die 100 ersten Seiten des zweiten Bandes der Schlegelschen Ausgabe) und im Nala an, wobei die eingeklammerten Zahlen die noch hinzukommenden Fälle von kurzer Endsilbe angeben. Rāmāyana I 50 (1), II 50 (0), III 40 (12), IV 2 (1); Nala I 136 (8), II 59 (2), III 60 (27), IV 17 (3), V 1 (- - - -). Das Zurücktreten der vierten Vipulā und die strengere Wahrung der Länge am Schluß der zweiten und ersten Vipulā im Kauṭilīya setzen es in engere Beziehung zur metrischen Praxis des Rāmāyaṇa als der des Mahābhārata. Eben dahin weisen auch die sieben Triṣṭubhstrophen, die sich im Kautilīya finden: es sind korrekte Indravajrā und Upajātistrophen und keine von freierem Bau. Wahrscheinlich war das ādikāvyam, das Rāmāyaṇa, schon vorhanden, durch das die strengere Handhabung des Śloka in die Poesie eingeführt worden zu sein scheint. Doch steht zu vermuten, daß auch noch andere kāvyas bestanden. Denn wenn wir zwar auch aus dem Kautilīya nichts über kāvyas und literarische Dramen[2] erfahren, so sprechen

[1] S. 413 ist ein siebensilbiger Pāda wahrscheinlich ein Fehler der Handschrift oder der Ausgabe. S. 418, 420 zwei neunsilbige Pādas in Zauberformeln. Diese lasse ich natürlich außer Betracht. S. 249 v. 4 ist in der zweiten Hälfte verstümmelt wiedergegeben.

[2] Es handelt sich hier nicht um berufsmäßige Barden, Erzähler, Mimen usw., die oft genug erwähnt werden; vgl. Hertel a. a. O. S. 422, sondern um Schriftsteller (von denen zu reden Kautilya keine Veranlassung hatte). Bezüglich der Sūtas und Māgadhas möchte ich hervorheben, daß zwei Kategorien derselben unterschieden werden: 1. die gemeinen, die nach der Theorie *pratiloma* Kasten sind (v. Vaiśya und Brāhmaṇī, Kṣatriya und ?), 2. die Paurāṇika genannten, die durch Zwischenheiraten der beiden obersten Kasten entstehen, III 7 S. 165.

die Dramen und das Buddhacarita Aśvaghoṣas dafür, daß diese Art von Literatur schon eine lange Entwicklung im 2. Jahrhundert v. Chr. hinter sich hatte und daher sicher ins 4. zurückreicht.

Ich fasse zum Schluß zusammen, was sich uns über die gleichzeitige Literatur aus dem Kauṭilīya ergeben hat. Außer der vedischen Literatur und was dazu gehört war der *trivarga* in systematischen Werken behandelt: Dharmaśāstra (erwähnt I 5, S. 10; III 1, S. 150), Arthaśāstra und Kāmaśāstra (s. oben S. 963f.). Von philosophischen Systemen waren vorhanden: Sāṅkhya, Yoga und Lokāyata; allerdings erfahren wir nicht, wieweit diese Systeme literarisch bearbeitet waren[1]. Die Grammatik (als das Vedāṅga *vyākaraṇa*) war durch Pāṇinis Werk vertreten. Außerdem gab es eine Disziplin, welche syntaktische und stilistische Fragen behandelte. Das Jyotiṣa wird als Vedāṅga erwähnt; aus ihm scheinen die Angaben in II 20 entnommen zu sein. Das Vorhandensein einer primitiven Astrologie beweist der öfters erwähnte *mauhūrtika* (S. 38. 245); in ihr spielen die *tithis* und *nakṣatras* eine Hauptrolle (S. 349); doch waren die Planeten, von denen Venus und Jupiter ausdrücklich genannt werden (S. 116), schon bekannt. Andere Zweige der Divination ergeben sich aus den Namen ihrer Vertreter: *kārtāntika* und *naimittika*, die ebenso wie die *mauhūrtika* mit bestimmtem Gehalt am Hofe angestellt waren (V 3, S. 245). Von andern *śāstras* wird noch das *dhātuśāstra* II 12, S. 81 ausdrücklich genannt. Diese an sich geringfügig scheinende Einzelheit ist aber darum von allgemeinerer Bedeutung, weil sie zeigt, wie weit damals schon alle denkbaren Materien in der Form von *śāstras* Bearbeitung fanden: alles Wissenswerte konnte Gegenstand eines *śāstra* werden. Wir haben gesehen, daß sich Kauṭilya auf alle (einschlägigen) *śāstras* bezüglich seiner Vorschriften über die Erlasse des Königs (*śāsana*) beruft, und daß er von deñ königlichen Räten (*amātya*) gründliche Kenntnisse der *śāstra* verlangt. I 9, S. 15 sagt er *samānavidyebhyaḥ śilpaṃ śāstracakṣuṣmattāṃ* (*amātyānāṃ parīkṣeta*), der König soll sich durch Spezialisten überzeugen, ob der königliche Rat die Künste kenne und die *śāstra* innehabe. Für diejenigen, welche hier mit *samānavidya* (derselbe Ausdruck S. 246, l. 10) gemeint und S. 246, l. 7 als *vidyāvantaḥ* bezeichnet sind, werden in späterer Zeit die Titel *paṇḍita* und *śāstrin* üblich.

[1] Ich habe darauf hingewiesen (diese Sitzungsber. 1911, S. 741), daß die Späteren von der *ānvīkṣikī* verlangen, daß sie eine *ātmavidyā* sei. Kauṭilya stellt diese Anforderung prinzipiell nicht; aber praktisch, soweit die Erziehung des Fürsten in Betracht kommt, ist er doch derselben Ansicht wie seine Nachfolger. Denn I 5, S. 10 sagt er, der Prinz solle nach Empfang der Weihe (*upanayana*) die *trayī* und *ānvīkṣikī* von *śiṣṭas* lernen. Der *śiṣṭa* wird schon dafür gesorgt haben, daß der Prinz keine ungläubige Philosophie lernte!

Bekanntlich steht die klassische Periode in dem Zeichen des *śāstra*, und charakteristisch für sie ist der Paṇḍit. Aus dem Kauṭilīya erkennen wir, daß zu dessen Zeit das *śāstra* bereits zu seiner das intellektuelle Leben Indiens beherrschenden Stellung gelangt war. So gewinnen wir die Überzeugung, daß das 4. Jahrhundert v. Chr. der zu voller Entwicklung gediehenen klassischen Periode angehörte. Die vedische Periode war aber damals schon längst abgeschlossen und gehörte einer weit zurückliegenden Vorzeit an.

Nachtrag. Zu dem in der 2. Anmerkung S. 959 Gesagten habe ich noch einiges hinzuzufügen. Die im Kautilīya gegebene Form des Namens Bāhudantiputra (I 8, S. 14) findet sich ebenso (nur mit kurzem i) im Daśak. car. VIII, aber in Kāmandaki X 17 als Bāhudantīsuta, während der Kommentar S. 242 Valgudantisuta hat. — Im Mahābhārata XII 59 erzählt Bhīṣma, daß Brahman ein *śāstra* in 100000 *adhyāyas* über den *trivarga* u. dgl. verfaßt habe. Śiva (Viśālākṣa) kürzte dies Lehrbuch in 10000 *adhy.* ab, es heißt Vaiśālākṣam; dann Indra in 5000 *adhy.*: Bāhudantakam; dann Bṛhaspati in 3000 *adhy.*: Bārhaspatyam; zuletzt Kāvya in 1000 *adhy.* Dies ist eine phantastisch übertriebene Parallele zum Kāmaśāstra, wo die Zahl der Adhyāyas folgendermaßen abnimmt: Nandin, Śivas Diener, 1000 *adhy.*, Śvetaketu Auddālaki 500, Bābhravya Pāñcāla 150, Vātsyāyana 36 *adhy.* Ob die im Mahābhārata gegebene Reihenfolge der Werke historischen Wert beanspruchen kann, ist sehr zweifelhaft. Es wird also im Mahābhārata der Viśālākṣa mit Śiva und Bāhudantiputra (dessen Namen aus dem Titel seines Werkes Bāhudantakam zu erschließen ist) mit Indra identifiziert. Davon findet sich im Kautilīya noch keine Spur; dort wird Viśālākṣa oft mit unzweifelhaft »menschlichen« Autoren wie Vātavyādhi, Piśuna u. a. zusammen genannt (S. 13f., 32f., 321f., 327f.). Wahrscheinlich hat erst die Legende, aus unbekannten Gründen, jene Autoren zu Göttern gestempelt, und die spätere Zeit hat dies zuweilen beachtet, vor allem die Lexikographen, vgl. P. W. s. v. *bāhudanteya* und *viśālākṣa*. Kāmandaki VIII, 21 nennt Indra als eine Autorität im Nītiśāstra; ob damit sein Bahudantisuta gemeint ist, ist unsicher.

Ausgegeben am 16. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1911.
XLV.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

16. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Roethe.

*1. Hr. Lüders las über »Dichtung und Cult im alten Indien«.

Es wird versucht, unter Heranziehung von Beispielen, die Beziehungen festzustellen, die zwischen Dichtung und Cult bestanden, und insbesondere die Gründe aufzudecken, die zur Verwendung erzählender Dichtungen im Cult führten.

2. Hr. E. Meyer legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Enno Littmann in Strassburg i. Els. über »Die Inschriften des Königs Kalumu« zur Aufnahme in die Sitzungsberichte vor.

Übersetzung und Commentar zu den beiden von Hrn. von Luschan veröffentlichten Inschriften des Königs Kalumu aus Sendschirli.

3. Hr. K. Meyer überreichte seine Ausgabe »Betha Colmáin Maic Lúacháin« (Dublin 1911); Hr. Roethe legte das von der Centralsammelstelle des Deutschen Wörterbuchs in Göttingen aufgestellte »Quellen-Verzeichnis zum Deutschen Wörterbuch« (Göttingen 1910) vor.

Die Inschriften des Königs Kalumu.

Von Prof. Dr. Enno Littmann
in Straßburg i. Els.

(Vorgelegt von Hrn. E. Meyer.)

In den Ausgrabungen in Sendschirli, einem Werke, das kürzlich als Heft XIV der Mitteilungen aus den Orientalischen Sammlungen der Kgl. Museen zu Berlin erschienen ist, hat F. von Luschan zwei Inschriften veröffentlicht, die zu dem ältesten gehören, was bisher in semitischer Buchstabenschrift bekannt geworden ist. Über diese beiden Inschriften, die als eine aufgefaßt wurden, da sie auf demselben Steine stehen, war bisher nur unbestimmte Kunde an die Öffentlichkeit gedrungen. Die Anfangsworte wurden z. B. erwähnt in H. Wincklers Auszug aus der vorderasiatischen Geschichte, S. 65. Kurz hingedeutet wurde auf sie auch in Šanda, Die Aramäer (= Der alte Orient IV, 1902), S. 12, ferner in Hommels Grundriß S. 159, Anm. 3 und von M. Streck in Klio, Bd. VI, 1906, S. 202 Anm. Jetzt aber liegt der ganze Text vor in einer ausgezeichneten Wiedergabe, die auf langer, mühevoller Arbeit beruht. Die Wiederherstellung dieser so außerordentlich wichtigen Inschriften aus vielen kleinen Fragmenten ist ein Verdienst ersten Ranges.

Die Lesung der Buchstaben bietet nun gar keine Schwierigkeiten mehr, um so mehr aber die Übersetzung und Einzelerklärung. Nach wiederholtem Studium glaube ich zu einem Verständnis der Texte im allgemeinen gelangt zu sein und eine einigermaßen sichere und im wesentlichen korrekte Übersetzung eines großen Teiles bieten zu können. Dabei habe ich mehrere Vermutungen Prof. Nöldekes, mit dem ich meine Lesungen besprach, dankbarst benutzt; was auf ihn zurückgeht, ist im Kommentar erwähnt. Zunächst gebe ich, dem Herkommen gemäß, eine Umschreibung der Texte in hebräischen Buchstaben, dann meinen Übersetzungsversuch. Ich behalte die Zeilenzählung bei, wie sie auf S. 375 der Ausgrabungen angewandt ist, und mache nur noch darauf aufmerksam, daß in meiner Umschreibung eckige Klammern auf Ergänzungen, runde Klammern auf Verbesserungen hinweisen. Die

Übersetzung ist buchstäblich und hat dieselbe Wortfolge wie das Original. Im Kommentar ist dann hier und da eine sinngemäßere Übersetzung gegeben.

I.

1 אנכ · כלמו · בר · חי(א ·)
2 מלכ · גבר · על · יאדי · ובל · פ[על ·]
3 כנ[·]במה · וב[ל] · פעל · וכנ · א[ב] · [ח]יא · ובל · [פ]על · וכנ · אח[·]
4 שאל · וב[ל] · פעל · ו[א]נ[כ] · כ[ל]מו · בר · (חיא ·?) ת[מת] · מאש · פעלת[·]
5 בל · פעל · הלפ(נ)יהמ · כנ · בת[·]אבי · במתכת · מלכמ · אד
6 רמ · וכל · שלח · ידלל[·]ל[ה]מ · ותכ · ביד · מ[לכ]מ · כמאש · אכלת[·]
7 זקנ · ו[כמ]אש · אכלת · יד · ואדר[·]עלי[·]מלכ · ד[נ]נימ · ושכר ·
8 אנכ · עלי · מלכ[·]אשר · עלמת · יתנ · בש · ו[ג]בר · בסות · ||

II.

9 אנכ · כלמו · בר[·]חיא · ישבת · על · כסא · אבי · לפני · המ
10 לכמ · הלפנימ · יתלננ[·]משכבמ · כמ · כלבמ · ואנכ · למי · כת · אב · ולמי · כת · אמ ·
11 ולמי · כת · אח · ומי · בל[·]חז · פנ · ש · שתי · בעל · עדר · ומי · בל[·]חז · פנ · אלפ · שתי · בעל[·]
12 בקר · ובעל · כספ · ובעל · חרצ · ומי · בל · חז · כתנ · למנערי · ובימי · כסי · ב
13 צ · ואנכ · תמכת · משכבמ · ליד · והמת · שת · נבש · כמ · נבש[·]יתמ · באמ · ומי · בבנ
14 י[·]אש · ישב · תחתנ · יזק · בספר · ז · משכבמ · אל[·]יכבד · לבערר · ובערר
15 מ · אל[·]יכבד · למשכבמ[·]ומי · ישחת · הספר · ז · ישחת · ראש · בעל · צמד · אש · לגבר[·]
16 וישחת · ראש · בעל[·]חמנ · אש · לבמה · ורכבאל · בעל · בת · |||

I.

1. Ich bin Kalumu, der Sohn des Ḥayā['].
2. Es herrschte Gabbār über Ya'diy, und er b[aute] nicht.
3. Ebenso sein Sohn (?), und er baute nich[t]. Und ebenso (mein) Vat[er Ḥa]yā', und er [ba]ute nicht. Und ebenso (mein) Bruder
4. Ša'il, und er baute nich[t]. Und [i]c[h], Ka[lu]mu, der Sohn (des Ḥayā'?), vollendete (?), denn (?), was ich gebaut habe,
5. haben nicht gebaut die Vorfahren. Es war mein Vaterhaus im Bündnis mit mächtigen Königen;
6. und jeder Gesandte huldigte [ih]nen. Und ich war in der Hand der Kö[ni]ge, weil ich gegessen habe
7. Bart und [we]il ich gegessen habe Hand. Und es ward mächtig über mich der König der Da[nō]nier. Und ich dankte
8. um meinetwillen dem König von Assur: eine Sklavin gab er für ein Stück Kleinvieh und einen Sklaven für ein Gewand.

II.

9. Ich, Kalumu, der Sohn des Ḥayā', setzte mich auf den Thron meines Vaters angesichts der Kö-

10. nige, die früher waren. Sie .... ihre Stätte nach ihrem Herzen: und ich, für wen war ich Vater? und für wen war ich Mutter?

11. und für wen war ich Bruder? Und wer hat nicht gesehen angesichts eines Stücks Kleinvieh, daß ich bin (?) ein Besitzer einer Herde? Und wer hat nicht gesehen angesichts eines Rindes, daß ich bin (?) ein Besitzer

12. von Rindvieh und ein Besitzer von Silber und ein Besitzer von Gold? Und wer hat nicht gesehen Linnen seit meiner Jugend und in den Tagen meines Thrones

13. Byssus? Und ich habe festgehalten ihre Stätte mit der Hand (?); und sie haben (mir) gegeben Vertrauen wie das Vertrauen einer Waise bei der Mutter. Und wer unter meinen Nach-

14. kommen, die nach mir (auf dem Throne) sitzen, (ist) und Schaden tut (?) an dieser Inschrift, — deren Stätte sei nicht geehrt vor ihrem ...... und ihr ......

15. sei nicht geehrt vor ihrer Stätte! Und wer diese Inschrift zerschlägt, (dem) zerschlage das Haupt Ba'al-Ṣemed, der über G B R (herrscht);

16. und dem zerschlage das Haupt Ba'al-Ḫammōn, der über B M H (herrscht) und Rekūb-'ēl, der Herr des Hauses!

Die Sprache dieser Inschriften ist, mit Ausnahme des Wortes בר, kananäisch oder phönizisch. Zu meinen Lesungen und zur Einzelerklärung bemerke ich folgendes:

Z. 1. Den Namen כלמו lese ich vorläufig Kalumu, da diese Namensform, worauf mich Dr. C. Frank aufmerksam machte, im Babylonischen vorkommt; vgl. u. a. *Ka-lu-mu-um* in Ranke, Early Babylonian Personal Names S. 115. Er bedeutet »jung«. Das Wort בר ist, wie gesagt, aramäisch. Ein ganz ähnlicher Fall liegt in der ältesten Inschrift des Königs 'Ezānā (Aizanas) von Aksum vor: in dem mit sabäischen Buchstaben geschriebenen Teil wird im Titel 𐩨𐩧 gebraucht; vgl. Vorbericht der deutschen Aksumexpedition (Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1906), S. 6. Allerdings ist dort die eigentliche Sprache die heimische, in der ein archaistisches Wort gebraucht wird, während hier die Sprache der Inschrift eine fremde ist, in die ein heimisches Wort eingedrungen ist. — Der Name des Vaters ist, wie sich aus Z. 3 und aus Z. 9 ergibt, חיא. Dieser Name ist, wie schon v. Luschan mit Recht hervorgehoben hat, identisch mit dem *Ḫa-a-a-nu* (*Ḫa-ya-a-nu*, *Ḫa-ya-ni*) der Keilinschriften: in letzteren Schreibungen wäre etwa die ursprünglichere, vollere Form enthalten, von der חיא ein Hypokoristikon sein könnte. Ich glaube ferner, daß *Ḥayān* wahr-

scheinlich derselbe Name ist wie der des berühmten Hyksoskönigs Chian, und daß letzterer dann besser Chajān zu lesen wäre; über ihn vgl. Ed. Meyer, Geschichte des Altertums 2. Aufl. I, 2, S. 294 ff. Die assyrische und die ägyptische Schreibung zeigen, daß der erste Buchstabe dieses Namens ein ח (خ) ist und daß חיא nichts mit חוה (حوى) zu tun hat; denn an letzteres würde man angesichts der vielen Namen, wie חיאל u. ä., sonst sofort denken. Ich habe bei *Chian-Ḫajān* wohl an خَيَّال »Reiter« und an خَيْل »Reiterei« gedacht, zumal ja durch die Hyksos die Pferde nach Ägypten gekommen sind; aber das ist doch sehr zweifelhaft. Ebenso ist es mir zweifelhaft, ob der חין in der Stele von Ördek-burnu (Lidzbarski, Ephemeris III, S. 200) mit Ḫayān identisch ist.

Z. 2. Das erste Wort מלך fasse ich als Verbum, nicht als Substantivum auf, da nur so ein Gegensatz zu dem folgenden בל·פעל ermöglicht wird. Diese Erklärung wird ferner dadurch gestützt, 1. daß auch im Anfang von II (Z. 9) kein Titel hinter dem Namen steht, 2. daß גבר *Gabbār* wirklich als Name einer Person, und zwar als Name des Vaters des Ḫayānu, bekannt ist, und 3. daß so die Präposition על am besten zu erklären ist. Aus den späteren Inschriften von Sendschirli wissen wir, daß יאדי der Name des Landes war, dessen Hauptstadt sich in Sendschirli befand; dies wird also auch hier bestätigt. Das auslautende י beweist, daß in diesem Namen ein konsonantisches י gesprochen wurde, da sonst keine auslautenden Vokale hier geschrieben werden; das י des Suffixes der 1. Person ist daher auch *-iya* zu sprechen. — Die Ergänzung בל·פ[על] ergibt sich aus den folgenden Zeilen; der Stein ist an dieser Stelle beschädigt. In בל hatte ich zuerst den Namen eines Landes sehen wollen; aber Prof. Nöldeke hielt von vornherein daran fest, daß es Negation sein müsse, und ich habe mich dann, als ich in der Erklärung weiter fortschritt, von der Richtigkeit seiner Auffassung überzeugt. Das Verbum פעל kann sich nur auf Bautätigkeit der Vorgänger des Kalumu beziehen; denn 1. ist Nr. I als eine Art Bauinschrift anzusehen, da sie am Eingang eines Palastes steht, und 2. kann doch Kalumu nicht seinen Vorgängern alle Tätigkeit absprechen.

Z. 3. Das Wort כן, das in dieser Zeile dreimal vorkommt, lese ich hier כֵּן »so, ebenso«. Das paßt vorzüglich in den Sinn, da ja von allen drei Personen dasselbe ausgesagt wird. Weniger wahrscheinlich ist es, hier, wie in Z. 5, כָּן كَانَ zu lesen. Das zweite Wort habe ich als ברה »sein Sohn« aufgefaßt, trotzdem in Z. 1 und Z. 9 im Titel בר »Sohn« steht. Ebenso steht in der obenerwähnten Aizanas-Inschrift ወልደ im Titel (Z. 2), aber ወልዶ (Z. 23) im Kontext, und ወልዱ

(Z. 2) im Titel, aber 𐤀𐤍𐤊𐤉 (Z. 4) im Kontext. Ich gebe jedoch auch die Möglichkeit zu, in dem Wort einen Namen zu suchen, zumal wenn נבר in Z. 2 mit נבר in Z. 15 identisch sein sollte; dann könnte במה in Z. 3 zu במה in Z. 16 in Beziehung stehen. — Die Ergänzung [ה]יא kann nicht zweifelhaft sein. Davor aber kann nach der Zeichnung nur א[בי] gestanden haben, trotzdem man אבי erwartet hätte. Da jedoch am Ende der Zeile auch nur אח steht, da ferner in Z. 13 באש steht, wo man באשה erwartet, und da schließlich in Z. 15 und Z. 16 ראש ohne Suffix gebraucht ist, so ist es nicht undenkbar, daß auch hier in etwas ungeschickter Weise das Suffix ausgelassen ist; dies war hier um so leichter möglich, als durch das folgende [ה]יא kein Zweifel über die Beziehung von אב entstehen konnte.

Z. 4. Der Name des Bruders ist שאל. Es liegt am nächsten, diesen Namen von der Wurzel שאל abzuleiten; dann ist er wahrscheinlich *Ša'il* zu sprechen und zu dem palmyrenischen Namen שאילא zu stellen. Von biblischen Namen kämen שָׁאָל und שְׁאָל in Betracht. Möglicherweise ist שאל aber auch in ש־אל zu trennen und »Gott gehörig« zu übersetzen; dann wäre er etwa *Ša'el* oder auch *Ša'il* zu lesen. Über den entsprechenden babylonischen Namen *Ša-ili* vgl. Ranke, a. a. O. S. 141; ferner erinnere man sich des arabischen Namens لِلّه und abessinischer Namen wie *Za-Krestos*, *Za-Mikā'ēl* u. a. m. — Hinter בר befindet sich eine sehr schwierige Stelle. Wenn dies Wort nicht ganz in der Luft schweben soll, so muß man einen Fehler des Steinmetzen annehmen, obgleich dieser Ausweg unter allen Umständen ein sehr mißlicher ist. Nach Z. 1, Z. 3 und Z. 9 ist Kalumu der Sohn des Ḥayā', und so könnte man diesen Namen hier ergänzen. Im folgenden Worte ist nach der Zeichnung das ה sicher, das מ wahrscheinlich; dann folgt eine sehr schmale Lücke, in der wohl nur ein ל, נ, ב oder ה gestanden haben kann. Da man vor מאש ein Verbum erwartet, kann man an המת denken. Aber die Bedeutung, die sich so ergibt, befriedigt auch nicht ganz. Das Wort מאש ist dann natürlich eine Zusammensetzung aus מן und dem Relativum אש. Man vergleiche auch die Nachträge.

Z. 5. In בל·פעל sah Prof. Nöldeke einen Relativsatz ohne Relativpronomen, doch halte ich eher אש·פעלם für den Relativsatz. Die Endung der 3. Pers. masc. plur. ist hier in פעל ebensowenig geschrieben, wie sonst im Phönizischen; sie fehlt auch in שת, unten Z. 13. — Die grammatische Erklärung des Wortes לפ[נ]הם macht Schwierigkeiten. Die Verbesserung des in der Zeichnung stehenden ר zu נ ist sicher. Aber das ה paßt hier nicht, da doch von den Königen, »die vor mir waren«, die Rede ist. In Z. 10 lesen wir לפנהם, das etwa *לִפְנֵהֶם zu

vokalisieren ist; denn ich sehe darin eine Nisbe von (י)כּתּ, und eine ähnliche Bildung (*'mj ḫt-t*) kommt, wie mir W. Spiegelberg mitteilt, im Ägyptischen vor. Es ist daher am einfachsten, auch hier הלמשׁ zu lesen und in dem eingeschobenen ה einen Fehler des Steinmetzen zu erblicken. — Das folgende Wort ist ˙כן, das gewöhnliche phönizische Wort für hebräisch היה und syrisch ܗܘܐ. Der Gebrauch dieses Wortes genügt, um die Sprache dieser Inschrift als echt phönizisch zu erweisen. — In מתכת erkenne ich das hebräische מַתְכֹּנֶת »Regelung eines Verhältnisses«, hier natürlich eines Bundesverhältnisses zwischen den Königen von יאדי und den mächtigeren Königen des vorderen Orients. Das radikale נ ist der direkt antretenden Femininendung *-t'* assimiliert; ebenso ist das נ einem ת assimiliert in der Form כת Z. 6, Z. 10 und Z. 11. Andere Fälle von Assimilation des נ im Aramäischen und Kanaanäischen sind bei Lidzbarski, Handbuch S. 393 aufgezählt; zu den Fällen ist auch noch דמעכר (auf Münzen von Kition) = Δημόνικος und יתת »ich habe gegeben« Larnax Lapithu Nr. 2, Z. 9 zu stellen.

Z. 6. In שׁלח sehe ich ein Part. pass., daher »Gesandter«. Die Wurzel דלל bedeutet »demütig, niedrig sein«, aber im Assyrischen wird *dalâlu* auch vom »Huldigen« gebraucht (vgl. Delitzsch, *s. v.*). Letztere Bedeutung paßt hier ausgezeichnet. Da nach der Zeichnung hinter ידלל eine Lücke ist, ergänze ich ein ל, also ידל[ל·]ם. Man könnte, weil *dalâlu* mit dem Akkusativ konstruiert wird, auch an ידללכם denken; aber diese Form ist unwahrscheinlich, da eher ידללנם zu erwarten wäre. — Das Wort וכת übersetze ich »und ich war«. Dann steht also כת für כנת. Über die Assimilation des נ an ein ת ist gerade gesprochen worden. Bei genau demselben Worte tritt im modernen Ägyptisch-Arabischen Assimilation ein; vgl. z. B. *ana kutte 'aiyân* »ich war krank«, Willmore, The Spoken Arabic of Egypt S. 337, Z. 16 v. u. — Der Ausdruck, »ich war in der Hand von Königen« soll wohl bedeuten »ich war im Schutze von Königen«. — Die Partikel באשׁ übersetze ich »weil«, entsprechend dem hebräischen בַּאֲשֶׁר.

Z. 7. Der Anfang dieser Zeile kann kaum anders übersetzt werden, als es oben geschehen ist. Das »Essen von Bart und Hand« ist ein ganz ungewöhnlicher Ausdruck. Ich kann ihn nicht anders verstehen denn als ein Zeichen der Huldigung oder des Nachsuchens um Schutz; dabei mag das »Essen« soviel wie »Küssen« bedeuten oder sich auch nur auf ein Ergreifen des Bartes und der Hand beziehen. — Der fehlende Buchstabe in דרים muß, nach der angedeuteten Lücke zu urteilen, sehr schmal gewesen sein; das würde gut zu einem נ passen.

---

[1] Vgl. über sie Brockelmann in Mitt. d. Schles. Gesellschaft, Breslau 1903 und Grundriß Bd. I S. 405 f.; Barth in ZDMG. 57, S. 628 ff.

In den דננים könnten wir dann das Volk der Danûna erkennen, das auch in den Briefen von Tell-el-Amarna erwähnt wird: vgl. darüber die in Gesenius-Buhl s. v. דְּנָנִים angeführte Literatur. — Das letzte Wort dieser Zeile, שכר, kann wegen des in Z. 8 folgenden אנך nur als Partizip aufgefaßt werden. Ich stelle es dann zur Wurzel שכר in der Bedeutung »danken«. Aber ich gebe zu, daß meine Erklärung nicht über alle Zweifel erhaben ist.

Z. 8. Die oben gegebene Übersetzung der letzten fünf Wörter scheint mir ziemlich sicher zu sein. Das Wort בש wäre im Hebräischen בְּשֶׂה zu vokalisieren, so auch ש = שֶׂה in Z. 11; סות wäre das seltene hebräische סות, aber wohl mit konsonantischem ו zu sprechen. Bei der Beurteilung dieses Satzes ist zu beachten, daß Kalumu sich in Z. 11—12 seines Viehstandes und seines Besitzes an Gewändern rühmt.

Z. 9. Alle Wörter dieser Zeile sind klar und sicher und bedürfen keiner weiteren Erörterung.

Z. 10. Zu הלכנם vgl. oben Z. 5. Der dann folgende Satz ist mir noch unklar. Das erste Wort יתלן könnte von תלה abgeleitet werden und »sie hängen auf«, etwa im Sinne von »sie erheben, erhöhen«, bedeuten. Oder man könnte darin ein Hithpael von der Wurzel לוה sehen, und, wenn משכב wirklich »Grab« bedeutet, an das syrische [illegible] »begraben werden« denken. Daß משכב auch hier, wie in der Eschmunazar-Inschrift, »Grab« sei, ist von vornherein wahrscheinlich. Doch mag die Entscheidung vorläufig noch dahingestellt bleiben. Die dann folgenden Wörter כמ · כלבם können meines Erachtens nicht übersetzt werden »wie Hunde« oder »wie Tempeldiener«. Ich glaube, daß כלבם hebräischem כְּלִבָּם entspricht und daß כמ nur pleonastisch vorgesetzt ist. — Über כת vgl. oben zu Z. 6. — Wenn Kalumu sagt »Für wen war ich Vater?« usw., so meint er wohl »Für wie viele war ich Vater?« Er rühmt sich dann also seiner Fürsorge für sein Volk, wie es auch sonst in Inschriften geschieht.

Z. 11. Auch bei בל חז· hielt Prof. Nöldeke von vornherein an der Negation בל fest. Ich hatte auch an בלחד »allein« gedacht; aber es erscheint mir jetzt unmöglich, hier einen Wechsel von ז und ד anzunehmen. Die Lesung שֶׂה für ש· ergab sich nach Prof. Nöldeke aus der Gegenüberstellung von ש· und אלף. Über die Bedeutung der nun folgenden Sätze kann kein Zweifel herrschen: Kalumu rühmt sich, daß er große Herden an Kleinvieh und Großvieh, viel Silber und Gold und viele kostbaren Gewänder besitzt. Aber die grammatische Erklärung stößt auf Schwierigkeiten. Bei meiner Übersetzung habe ich כמ als Präposition genommen; doch man würde eher לי erwarten. Das Wort שאר zerlege ich in ש־אר·; aber die Übersetzung »daß ich bin« ist nur geraten. Weder mit אש noch mit אשר kommt man recht

weiter. An das syrische ܠܡܐ zu denken, ist in dieser Inschrift auch zu gewagt.

Z. 12. Die Wörter כתן und בץ sichern sich gegenseitig ihre Bedeutung. Ihr Vorkommen in dieser alten Inschrift ist ein neuer Beweis dafür, daß χιτών und βύσσος im Griechischen aus dem Phönizischen entlehnt sind. Wir erfahren auch, daß Byssos als der feinere Stoff gilt, da Kalumu rühmt, daß man in seiner Jugend Kleider aus gewöhnlichem Linnen, zur Zeit seiner Herrschaft aber solche aus Byssos-Linnen gesehen habe. Das Wort למנערי ist am ehesten etwa *לְמִנְּעֻרַי zu lesen; auf die Bedeutung von מִן machte mich Prof. NÖLDEKE aufmerksam. In כת (= *כְּאֵת) ist natürlich ein א nach dem כ ausgefallen; aber wir können nicht sicher sein, ob das ein Schreibfehler oder eine phonetische Schreibung ist.

Z. 13. Die Wendung »und ich habe festgehalten ihre Stätte mit der Hand« ist sachlich noch nicht aufgeklärt. Auch die Präposition ל ist hier sehr auffällig. Bei משכב an »Thron« zu denken, ist deswegen unwahrscheinlich, weil der König doch auf dem Throne sitzt, nicht liegt, und weil hier bereits כסא für Thron gebraucht ist. Wenn das Wort das »Grab« bezeichnet, so kann hier entweder gemeint sein, daß Kalumu die Grabstätte der Vorfahren in Ehren gehalten habe oder daß er »sie ergriffen hat«, d. h. »in sie eingegangen ist«. — Die dann folgenden Wörter dieser Zeile sind grammatisch und lexikalisch alle bekannt und sicher. Die Form נבש für נפש kommt auch in der Hadad-Inschrift aus Sendschirli vor. Ich habe das Wort mit »Vertrauen« übersetzt, da diese Bedeutung gut in den Zusammenhang paßt und da mir z. B. *nafs* »Vertrauen« aus dem Tigrē geläufig ist. Man könnte aber nach dem Hebräischen auch »Liebe« oder »Freude« übersetzen.

Z. 14—16. Eine Erklärung dieser Zeilen kann in zweierlei Weise gegeben werden: 1. »wer die Inschrift schützt, wird gesegnet; wer sie zerstört, wird verflucht«; 2. »wer die Inschrift etwas beschädigt, soll leicht bestraft werden; wer sie vernichtet, soll vernichtet werden«. Die erstere Erklärung ist sachlich wahrscheinlicher; sie hat ihre Parallelen in ägyptischen Inschriften, wie mir W. SPIEGELBERG mitteilt, und auch in der bereits zweimal erwähnten Aizanas-Inschrift von Aksum. Die zweite Erklärung entspricht mehr dem Wortlaute des Textes, und an den werden wir uns doch in dubio halten müssen. Prof. NÖLDEKE hält diese zweite Erklärung auch für die wahrscheinlichere; er leitet יזק von נזק ab und möchte in בעררם das syrische ܒܥܪܐ, das ja zunächst »wild«, »barbarisch« bedeutet, in der Bedeutung »Feind« erkennen. Dann würde etwa gesagt sein, daß der Beschädiger der Inschrift vor dem Feinde nicht geehrt sein solle, daß aber auch der Feind ihn nicht ganz besiegen solle. Ich möchte die Erklärung der

zweiten Hälfte von Z. 15 und der ersten Hälfte von Z. 16 noch in suspenso lassen, möchte aber bemerken, daß in בכרם vielleicht auch בְּכָרִם stecken könnte.

Von den genannten Göttern sind Ba'al Ḥammôn und Rekub-'ēl bekannt. Letzterer ist eine spezifisch nordsyrische Gottheit; noch kürzlich hat Lidzbarski ihn in der rätselhaften Stele von Ördek-burnu nachgewiesen, in seiner Ephemeris III, S. 200 ff. Auch in der Panammu-Inschrift (Z. 22) wird er, wie hier, »Herr des Hauses« genannt; eine ähnliche Benennung ist aus nabatäischen Inschriften bekannt, und ebenso hieß auch Hubal, der Gott der Ka'ba in Mekka.

Hier wären noch die Epitheta des בעל·צמד und des בעל·חמן zu besprechen. Ersterer heißt אש·לגבר, letzterer אש·לבמה. Das Natürlichste wäre, גבר und במה als Ortsnamen aufzufassen. Aber גבר ist uns oben als Personenname begegnet, und aus der semitischen Religionsgeschichte sind uns viele Fälle bekannt, in denen ein Gott als »Gott eines Stammes« oder »Gott des N. N.« bezeichnet wird. So könnte auch in אש·ל die Zugehörigkeit ausgedrückt sein, etwa als Umschreibung eines Genitivs. Auch hier läßt sich noch keine endgültige Entscheidung treffen. Dasselbe gilt von der Zuweisung der einzelnen Götter an die auf dem Stein dargestellten Symbole. Hier finden wir von links nach rechts: 1. eine spitze Hörnerkrone; 2. ein jochähnliches Zeichen, ebenso wie auf der Stele von Ördek-burnu und auf der Bauinschrift; 3. die geflügelte Sonnenscheibe; 4. die Mondsichel. Von den fünf Symbolen der Bauinschrift finden sich also vier hier wieder; aber ebenso wie dort ist die Beziehung auf die genannten Götter unsicher.

Zum Schluß sei noch einmal auf die große sprach-, kultur- und schriftgeschichtliche Bedeutung unserer Inschriften hingewiesen. Sie sind der Sprache nach die ältesten bisher bekanntgewordenen phönizischen Inschriften; als Schriftdenkmal könnte die Stele von Ördek-burnu, die in einer nichtsemitischen Sprache abgefaßt ist, älter sein. Aber in diesen drei Inschriften tritt uns die semitische Buchstabenschrift in ihrer ältesten Form entgegen; sie dienen mit der Meša-Inschrift als Grundlage für alle schriftgeschichtlichen Untersuchungen. Mit der Schrift haben die Aramäer Nordsyriens zunächst auch die »Literatursprache« der Phönizier übernommen; erst etwa hundert Jahre nach der Zeit unserer Inschriften fingen sie an, ihre eigene Sprache mit den fremden Schriftzeichen zu schreiben. Ähnlich haben die Semiten Abessiniens noch viel später zunächst südarabische Schrift und Sprache übernommen, dann ihre eigene Sprache mit sabäischen Buchstaben geschrieben, schließlich aber eine eigene Schrift für ihre heimische Sprache auf Grund der sabäischen Schrift herausgebildet.

Die Zeit unserer Inschrift ist bereits durch v. Luschan bestimmt. Für die Herrscher von יאדי im 9. Jahrhundert v. Chr. würde sich, wenn meine Lesungen sich bestätigen, etwa folgende Genealogie ergeben:

Gabbār

Sohn (ungenannt) Ḥayā'

Ša'il Kalumu.

Freilich nennt sich Kalumu nicht selbst »König«, weder in I noch in II. Da er aber in Z. 9 sagt, er habe sich »auf den Thron seines Vaters angesichts der früheren Könige (die jetzt als Götter oder Heroen vom Himmel auf ihn niederschauen) gesetzt«, so hat er sich sicher zu den Königen gerechnet. Auch die Tatsache, daß er große Bauten errichtet hat, läßt darauf schließen, daß er kein hoher Beamter, sondern ein selbständiger Fürst war, soweit die assyrischen Könige in jenen Gegenden Selbständigkeit duldeten oder dulden mußten.

Nachträge.

Z. 1. Zu כלמו vergleicht M. Streck auch den Stammesnamen Kulummai, Mitt. Vorderas. Ges. 1906, S. 230. — Betreffs des Wechsels von חיא und *Ḫayānu* verweist mich M. Streck auf ähnliche Erscheinungen, die er besprochen hat; vgl. ZA. XIII, S. 63; XIV, S. 124; XV, S. 366; OLZ. 1906, Sp. 345; MVAG. 1906, S. 231. Er teilt mir auch mit, daß bereits Tomkins, Hilprecht und W. M. Müller den Namen des Hyksoskönigs mit *Ḫayānu* verglichen haben.

Z. 4. Vielleicht sind die fraglichen Worte anders abzuteilen; dann könnte man lesen בנית·כמש·אש·בלכת und die Stelle übersetzen: »und ich, Kalumu, schuf (mehr) als sie; was ich gebaut habe, haben die Vorfahren nicht gebaut«. Zum Ausfall des א in בנית wäre בר in Z. 12 zu vergleichen.

Z. 7. Das Anfassen des Kinnes (oder des Bartes) war auch bei den Griechen ein Zeichen des Nachsuchens um Schutz. B. Keil macht mich auf Stellen wie Ilias X, 454 und Odyssee XIX, 473 aufmerksam. — Zu Danuna bemerkt M. Streck, daß dies Volk eher in Nordpalästina als in Kleinasien zu suchen sei; dann würde meine Lesung in Frage gestellt.

Z. 13. Zu נבש: in der traditionellen Aussprache des Ge'ez habe ich auch *näbs* und *näss* für *nafs* gehört.

Z. 15—16. Prof. E. Meyer vermutet in בעל·צמד den Schirmgott des Rossegespanns (am Kriegswagen des Königs) und übersetzt בעלחמן·אש·לבמה »Ba'al-Ḥammān, der zur Bāma gehört«; dabei wäre allerdings das ה in במה (statt ת) in einer phönizischen Inschrift auffällig.

Ausgegeben am 30. November.

1911.
XLVI.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

16. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

*1. Hr. Müller-Breslau las über **excentrisch gedrückte Rahmenstäbe.**

Die im Jahrgange 1910 dieser Sitzungsberichte über dasselbe Thema veröffentlichte Untersuchung wird fortgesetzt. Insbesondere werden einfache Formeln mitgetheilt, die über den Einfluss der Nachgiebigkeit der Querverbindungen auf die Knicklast und die Beanspruchung aller Theile schnell Aufschluss geben.

2. Hr. Engler legte drei neu erschienene Hefte des akademischen Unternehmens »Das Pflanzenreich« vor: Heft 48: *Araceae-Lasioideae* von A. Engler, Heft 49: *Monimiaceae* (Nachträge) von J. Perkins und Heft 50: *Orchidaceae-Monandrae-Dendrobiinae*, Pars 2 und *Orchidaceae-Monandrae-Thelasinae* von F. Kränzlin. Leipzig 1911.

Ausgegeben am 30. November.

1911.
XLVII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

---

23. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

*1. Hr. Branca las »Über die bisherigen Ergebnisse der Tendaguru-Expedition in Deutsch-Ostafrica«.

In den 3 Jahren 1908—1911 wurden etwa 180000 Mark aufgebracht, so dass im Durchschnitt jährlich 60000 Mark für die Ausgrabungen ausgegeben wurden. Der Ertrag bestand in rund 4500 Trägerlasten, die in 800 Kisten verpackt wurden, im Gesammtgewichte von rund 150000 kg. Die Knochen finden sich in 3 verschiedenen Schichten, die der marinen unteren Kreide eingeschaltet sind. Sie gehören ganz vorwiegend den Dinosauriern an; ihre Grösse übertrifft die gleichnamigen Knochen des riesigen *Diplodocus* aus Nordamerica weit, wie folgende Zahlen zeigen:

America		Africa	
längste Rippe von *Diplodocus*	1.86 m;	eine Rippe . . .	2.50 m,
Länge des Schulterblattes von *Diplodocus*	1.34 m;	ein Schulterblatt	2.05 m,
längster Halswirbel von *Diplodocus* . . .	0.62 m;	ein Halswirbel .	1.20 m,
ein Oberarm von *Diplodocus*	0.95 m;	ein Oberarm . .	2.10 m.

Es sind also die africanischen Knochen grösser: Rippe 1.3mal, Schulterblatt 1.5mal, Halswirbel 2mal, Oberarm 2.2mal.

2. Hr. Diels legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. J. Heeg in München vor: Über ein angebliches Diokleszitat.

Das astrologische Dioklesfragment bei Galen XIX 530 ist wie das vorausgehende Hippokrateszitat gefälscht, wohl von dem Verfasser der Pseudo-Galenischen Schrift περὶ κατακλίσεως νοσούντων, die nach und mit Benutzung der auf Petosiris und Nechepso zurückgehenden Hermetischen Iatromathematica abgefasst ist. Entscheidend ist ausser diesem Nachweis die Thatsache, dass Galen IX 911 in dem Buche περὶ κρισίμων ἡμερῶν, in dem er das Diokleische Prognostikon ausgiebig benutzt, von jener Notiz des Diokles über astrologische Prognosen der vorhippokratischen Ärzte gar nichts erwähnt, sondern die Vereinigung von Heilkunde und Astrologie ausdrücklich den Αἰγύπτιοι ἀστρονόμοι zuschreibt.

3. Hr. Müller-Breslau legte eine Arbeit des Hrn. Prof. Dr. Ernst Kötter in Aachen vor: Über den Grenzfall, in welchem ein ebenes Fachwerk von n Knotenpunkten und $2n-3$ Stäben oder ein räumliches Fachwerk von n Knotenpunkten und $3n-6$ Stäben nicht mehr statisch bestimmt ist. (Abh.)

Soll ein Raumfachwerk von n Knotenpunkten und $3n-6$ Stäben, dessen Bildungsgesetz vorliegt, in ein statisch nicht mehr bestimmtes Grenzfachwerk übergehen, so

kann man im Allgemeinen nur $n-1$ Knotenpunkte beliebig annehmen. Der $n$te Knotenpunkt muss alsdann einer bestimmten algebraischen Fläche $k$ter Ordnung angehören, wenn er $k+2$ Stäbe in das Fachwerk entsendet. Zu einem $(k+1)$stäbigen Knotenpunkte eines ebenen Fachwerks von n Knotenpunkten und $2n-3$ Stäben gehört in analoger Weise als Grenzcurve eine algebraische Curve $k$ter Ordnung. Diese Grenzflächen und Grenzcurven werden eingehend untersucht. Hierbei ergeben sich zahlreiche sehr einfache Beispiele von Grenzfachwerken, besonders sei auf den Fall der vier- und fünfseitigen Doppelpyramide hingewiesen.

4. Hr. Sachau legte eine Arbeit des Genfer Orientalisten Hrn. Dr. M. van Berchem vor: **Die muslimischen Inschriften von Pergamon.** (Abh.)

In Pergamon und nächster Umgebung gesammelt, sind es hauptsächlich zwei Gruppen, Bauinschriften und Grabinschriften, von denen die älteren arabisch, die jüngeren türkisch geschrieben sind. Sie reichen zurück bis in das Ende des 14. Jahrhunderts, die Regierungszeit des dritten Osmanensultans Murad.

5. Die Akademie hat ihrem ordentlichen Mitgliede Hrn. Gustav von Schmoller zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum am 20. November eine Adresse gewidmet, welche unten im Wortlaut abgedruckt ist.

6. Vorgelegt wurden zwei neu erschienene Bände akademischer Unternehmungen: der Neudruck des 3. Bandes von Kant's gesammelten Schriften. Berlin 1911 und der 20. Band der griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte, enthaltend die Chronik des Eusebius hrsg. von J. Karst. Leipzig 1911.

Über ein angebliches Diokleszitat.

Von Dr. J. Heeg
in München.

(Vorgelegt von Hrn. Diels.)

Auf der Grazer Philologenversammlung hat Herm. Schöne in einem interessanten, in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift 1910 Sp. 418—419 und 466—467 gedruckten Vortrag unter anderem versucht, durch Beziehen der vielerörterten Stelle in Platons Phädrus 270 C auf ein von der Forschung bisher wenig beachtetes und in dem uns erhaltenen Korpus jedenfalls nicht nachweisbares Hippokrateszitat, das sich in dem Einleitungskapitel zu dem Pseudo-Galenischen Buch περὶ κατακλίσεως νοσούντων ἐκ τῆς μαθηματικῆς ἐπιστήμης (Galeni Opera Vol. XIX S. 529ff. Kuehn) findet, die Existenz einer echten alten Hippokratischen Schrift methodologischen Inhalts zu erweisen. Eine sichere Stütze für seine Annahme glaubte Schöne an einem wenige Zeilen darauf überlieferten Bruchstücke des Diokles aus Karystos zu haben, den er irrtümlich sogar für den Vermittler des Hippokrateszitates ansah. Wenngleich Herm. Diels, Über einen neuen Versuch, die Echtheit einiger Hippokratischen Schriften nachzuweisen (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1910 S. 1140ff.), diesen Aufstellungen so gut wie völlig den Boden entzogen und die Unechtheit des Hippokratesfragments in einwandfreier und lückenloser Beweisführung dargetan hat, sind doch noch einige Fragen offen geblieben; und bei der eminenten Wichtigkeit des Problems ist es nicht unnütz, auf ein bisher unbeachtet gebliebenes Nebenmoment die Aufmerksamkeit zu lenken und besonders das Diokleszitat einmal schärfer ins Auge zu fassen. Eine kleine Abschweifung in das unwegsame Gestrüpp astrologischer Überlieferung wird sich dabei um so weniger umgehen lassen, als sie, wie es den Anschein hat, nach mehreren Seiten Licht zu verbreiten geeignet ist und in einem Punkt auch eine wesentlich andere Beurteilung des Diokleszitates nahelegt, als sie Schöne und neuerdings Roscher vertreten.

Zwei Gründe sind es vornehmlich, aus denen Diels die Echtheit des Hippokratesbruchstücks bestreitet, einmal »der Prophetenstil, der an Heraklit und seine medizinischen Nachahmer erinnert« und der »nur in einer Epideixis rechten Sinn hat, der aber sehr wohl einem jener ›idealistischen‹ Iatrosophisten zugetraut werden kann« (a. a. O. S. 1143), und dann »das Fehlen der zeitgenössischen Instanz, welche die Echtheit verbürgt« (1142). Auf ein drittes Moment ist Diels nicht ausführlicher eingegangen, auf die Frage nämlich, ob der Verfasser des Pseudo-Galenischen Schriftchens überhaupt auch irgendwelche Glaubwürdigkeit beanspruchen kann. Von der Beantwortung dieser Frage hängt zweifellos die Authentizität des Hippokrates- und Diokleszitates in erster Linie ab.

Als Ausgangspunkt bietet sich von selbst eine Analyse der Schrift de decubitu infirmorum dar. In dem von dem Hauptinhalt des Buches unverkennbar stark abstechenden Proömium versucht der Verfasser den Nachweis zu erbringen, daß die hervorragendsten Ärzte beim Stellen der Prognose einer Krankheit sich wesentlich von astrologischen Rücksichten und Beobachtungen leiten ließen. Zu Beginn seiner Darlegung führt er aus, zum Nachweis, daß die Astrologie eine wirkliche Wissenschaft sei, genüge es eigentlich, die bloße Autorität der Stoiker[1] vorzuführen. Nichtsdestoweniger aber, da der Inhalt der vorliegenden Schrift ja auch Gegenstand der medizinischen Wissenschaft sei, erscheine es ihm notwendig, auch die Ansichten der hervorragendsten Ärzte über die Astrologie auseinanderzusetzen. Denn wenn auch nicht alle, hätten doch die meisten den Teil ihrer Kunst, der sich mit der Prognose befasse, der Astrologie zugeteilt. Es folgt dann das wörtliche Zitat: 'Ἱπποκράτης γοῦν ὁ πολὺς σὺν τῇ ἀρχαιότητι καὶ θαυμαστὸς τὴν ἐπιστήμην φησίν· ὁκόσοι ἰατρικὴν ἀσκέοντες φυσιογνωμίης ἀμοιρέουσι, τουτέων ἡ γνώμη ἀνὰ σκότον ἀλινδουμένη νωθρὰ γηράσκει. Nun sei aber, fährt Pseudo-Galen mit einer kühnen Umdeutung weiter, die Naturerkenntnis, φυσιογνωμίη, nur ein Teilgebiet der Astrologie[2]; wer aber schon einmal den Teil lobe, müsse noch vielmehr das Ganze preisen. Diokles aus Karystos aber behaupte eben das nicht nur selbst noch bestimmter, sondern er berichte sogar, daß die Alten aus den wechselnden Lichtphasen und dem Umlauf des Mondes ihre Prognosen bei Krankheiten stellten (Διοκλῆς[3] δὲ ὁ Καρύστιος καὶ ῥητότερον οὐ μόνον αὐτὸς ⟨ταὐτὸ⟩

[1] Ob der Verfasser mit seiner sehr allgemein gehaltenen Bemerkung einen bestimmten Hinweis auf Poseidonios beabsichtigte, ist mehr als zweifelhaft.

[2] Ganz in diesem Sinne sagt er S. 536: ἐγὼ γὰρ γνοὺς τὰς φύσεις τῶν ἀστέρων.

[3] Diesem von Diels nach den Hss. hergestellten Wortlaut des Textes gegenüber sind G. Kaibels und Wellmanns Besserungsversuche in der Fragmentsammlung I S. 66, Anm. 4 und der von Wellmann daraus gezogene Schluß, Diokles sei »auch ein sprachgewaltiger Mann gewesen«, hinfällig.

θησιν, ἀλλὰ καὶ τοὺς ἀρχαίους ἱστορεῖ ἀπὸ τῶν φωτισμῶν καὶ τοῦ δρομήματος τῆς Σελήνης τὰς κρίσεις ποιουμένους τῶν νόσων). Mit der Aufforderung nun an einen in dem Buche wiederholt angeredeten, aber nicht näher charakterisierten und auch sonst nicht weiter bekannten Aphrodisios, der bei Pauly-Wissowa nicht als »Freund Galens« aufzuführen war, τὸν τῆς κατακλίσεως τρόπον, natürlich im Sinne des Astrologen, genau zu studieren und in den Spuren der erwähnten Männer zu wandeln, d. h. auf Grund astrologischer Erwägungen und Beobachtungen die Prognosen zu stellen, leitet der Verfasser über zum Hauptteil[1] der Schrift. Dieser gliedert sich im wesentlichen in zwölf annähernd gleich umfangreiche Kapitel, in welchen nach den φωτισμοί und den δρομήματα τῆς Σελήνης, d. h. je nach dem Eintreten der Σελήνη in eines der zwölf Zodiakalzeichen, nach den verschiedenen Lichtphasen des Mondes, nach dem σχηματισμός oder συσχηματισμός (ἐκ διαμέτρου, κατὰ τρίγωνον, κατὰ τετράγωνον usw.) der einzelnen Planeten zueinander und ferner je nach der ἐπιμαρτυρία eines ἀγαθοποιὸς oder κακοποιὸς ἀστὴρ in der jedermann aus der astrologischen Traktatenliteratur zur Genüge bekannten spitzfindigen Weise aufs eingehendste erörtert wird, ob der Kranke am Leben bleibt oder stirbt, welche Krankheit jeweils im Anzug ist, welchen Körperteilen Gefahr droht und dergleichen mehr. Also eine astrologische Schablone ganz gewöhnlicher Art. Kein Wunder, daß J. C. G. Ackermann, Hist. lit. Galeni (in Kuehns Galenausgabe Vol. I S. CLXIV) die Schrift kurz und energisch abtut: »est absurdum opus Neograeci, in arabica astrologiae scientia delirantis«. Kann nun auch an der Wertlosigkeit des Produktes gewiss nicht der leiseste Zweifel aufkommen, so ist es doch notwendig, über die Abfassungszeit, soweit dies überhaupt möglich ist, ins reine zu kommen.

Für die Annahme, daß die Schrift das Elaborat eines späten Byzantiners[2] oder Neugriechen sei und Spuren arabischer Astrologie verrate, ist zunächst weder ein sprachlicher noch ein sachlicher Anhaltspunkt gegeben. Schönes Hinweis bei Diels a. a. O. S. 1141, Anm. 2, daß die Wendung Ἱπποκράτης ὁ πολύς im 2. Jahrhundert noch nicht nachweisbar sei und daß demnach die Fälschung frühestens im 3. Jahrhundert entstanden sein könne, hilft nicht viel weiter. Wenn F. Tocco kürzlich in der Atene e Roma XIV, 1911, Sp. 76 sie rundweg ins 3. Jahrhundert setzt, so ist das eine unbewiesene Behauptung. Be-

[1] Zur Sache vgl. Bouché-Leclercq, L'Astrologie Grecque S. 517—542.

[2] Das ist schon dadurch ausgeschlossen, daß der Text in einer unserer ältesten Astrologenhandschriften, dem Cod. Laurent. 28, 34 überliefert ist, den Kroll (vgl. Catalogus I S. 70, Anm. 1) mit Recht, wie ich aus längerem Studium der Hs. bestätigen kann, dem 9. Jahrhundert zugeteilt hat. Übrigens bietet der Laurentianus einen von Kuehns Ausgabe namentlich am Anfang stark abweichenden Text.

achtenswerter für die Beurteilung und Datierung des Fälschers ist ein bisher auffälligerweise ganz übersehenes Moment. Unser Pseudo-Galenianum stimmt nämlich auf ganze Strecken hin wörtlich überein mit zwei durchaus gleichartigen, aber unter andern Verfassernamen gehenden Texten, die wir nunmehr chronologisch auch einigermaßen festlegen können: einmal mit den Ἰατρομαθηματικὰ Ἑρμοῦ τοῦ Τρισμεγίστου πρὸς Ἄμμωνα Αἰγύπτιον, von denen zwei nicht sehr voneinander verschiedene Versionen bei Ideler, Physici et Medici Graeci minores I S. 387—396 und 430—440 abgedruckt sind. Diese Schrift zitiert der Astrolog des Jahres 379 n. Chr. (hrsg. von Cumont im Catalogus Codicum astrologorum Graecorum V 1, S. 196—211), der uns seinerseits durch das Sammelwerk des Astrologen Palchos (Ausgang des 5. oder Anfang des 6. Jahrhunderts; vgl. zuletzt Cumont, Catalogus V 1, S. 194 f. und Boll, ebenda S. 171) erhalten ist. Die betreffende Stelle (a. a. O. 209, 2—11) lautet: ἐὰν δὲ ὁ Κρόνος ἢ ὁ Ἄρης ἐπιθεωρήσῃ τὴν Σελήνην ἢ τὸν Ἥλιον ἐπὶ τούτων τῶν τόπων· ὄντας καὶ εἰς αὐτῶν ἐφ' ὧν προεῖπον μοιρῶν ἐπίκεντρος εὑρεθῇ καὶ ἐνεχθῇ τοῖς φωσὶ καὶ μάλιστα ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ τόπου κείμενος ἢ τοῦ ὡροσκόπου, ἀπαραβάτως σινοῦνται τὰς ὄψεις οἱ οὕτω γεννώμενοι, ἐὰν μήτε ὁ Ζεὺς μήτε ἡ Ἀφροδίτη ἐπιθεωρήσωσι τοὺς τὸ αἴτιον ποιοῦντας ἀστέρας ἢ τόπους καὶ τοὺς δεκανούς, οὓς ἐτάξαμεν ἐν τῷ πίνακι, καθὼς περιέχει καὶ ἡ τοῦ Ἑρμοῦ βίβλος, ἐν ᾗ ἰατρομαθηματικὰ πλεῖστα ἔγραψεν, ἐπειδὴ οἱ κακοποιοὶ ἐπικείμενοι αὐτοῖς τοῖς δεκανοῖς τοιαῦτα καὶ τὰ πάθη ἢ τὰ σίνη ἐπιπέμπουσι . . . . . Demnach sind die Iatromathematica des Hermes Trismegistos vor dem Jahre 379 entstanden. Genauer läßt sich ihre Abfassungszeit bis jetzt nicht bestimmen. Wenn es auch wahrscheinlich ist, daß sie erst im 3. oder 4. Jahrhundert niedergeschrieben sind, läßt sich doch aus dem Umstand, daß sie, wie es scheint, von keinem älteren Gewährsmann, auch nicht von Klemens von Alexandrien an der bekannten Stelle Strom. VI 35 Bd. II S. 449 Stähl., angeführt werden, keinesfalls mit Sicherheit schließen, daß sie oder doch ihr Grundstock nicht noch in die Alexandrinerzeit zurückreichen[1]. Es genügt auf das von Boll, Catalogus VII S. 231 trefflich gewürdigte Zeugnis des Aristarchschülers Pamphilos bei Galen, de simpl. med. VI Vol. XI S. 792 Kuehn zu verweisen, das die Existenz einer umfangreichen astrologisch-medizinischen Literatur unter dem Namen des Hermes Trismegistos bereits für die Ptolemäische Zeit bezeugt (vgl. auch Reitzenstein, Poimandres S. 3). Wichtiger ist eine andre Beobachtung. Nach dem Zeugnis des Astrologen des Jahres 379 war in der Hermetischen Schrift auch von dem Einfluß der Stellung der

[1] Daß Plinius unser Hermeticum nicht nennt oder kennt, besagt nichts. XXIX 9 erzählt er sehr anschaulich von der Praxis eines meines Wissens nicht näher bekannten Arztes Crinas aus Massilia, der die Medizin mit der Astrologie zu vereinigen suchte.

κακοποιοὶ ἀστέρες zu den Dekanen (über den Begriff vgl. Boll, Sphaera S. 6) die Rede. Etwas derartiges nun findet sich in den uns vorliegenden Iatromathematica nicht. Daraus ist zu folgern, daß wir in dem Traktat, wie ihn Ideler gedruckt hat, nur ein Exzerpt aus der umfangreicheren Schrift des Hermes Trismegistos vor uns haben. Diese geht, wie mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden darf, ihrerseits auf ein durchaus gleichartiges, allem Anschein nach ganz gleich angelegtes Buch des Petosiris und Nechepso zurück, das öfter von astrologischen Autoren[1] zitiert wird. Den Beweis liefert Firmicus Maternus, Mathesis VIII 3: »per ipsos decanos omnia vitia valetudinesque collegit (i. e. Nechepso), ostendens quam valetudinem quis decanus efficeret«. Daß in den Hermetica Schriften der Αἰγύπτιοι, des Petosiris und Nechepso benutzt sind, wußten wir ohnehin schon. Vergleiche z. B. Hermes Trismegistos, περὶ βοτανῶν χυλώσεως (in Roethers Ausgabe von Lydus de mensibus, Lips. 1827, S. 313 f.): βασιλεὺς ἦν γὰρ ὁ Νεχεψὼ ἀνὴρ σωφρονέστατος καὶ πάσῃ κεκοσμημένος ἀρετῇ καὶ περὶ μὲν θείας φωνῆς ἅπαντα βαθεῖν ἠστόχησε κ. τ. λ.

Gleiche auffallend wörtliche Übereinstimmung ist anderseits auch zwischen Pseudo-Galen und der von Olivieri ans Licht gezogenen περὶ κατακλίσεως ἐπιτομὴ Παγχαρίου (publiziert im Catalogus I S. 118—122), die leider obendrein noch nur fragmentarisch erhalten ist, zu konstatieren. Es fehlt nämlich sowohl ein Proömium als auch die letzten vier Kapitel, die von dem Eintritt der Σελήνη in die Zeichen des Τοξότης, Αἰγόκερως, Ὑδροχόος und der Ἰχθύες handeln mußten. Die Lebenszeit des Astrologen Pancharios ist durch die Nachricht des Hephaestion von Theben II cap. 11 (das Kapitel ist jetzt von Ruelle im Catalogus VIII 2 S. 67 herausgegeben; vgl. Kroll, Philologus N. F. XI. 1898, S. 123), daß er einen Kommentar zur Tetrabiblos des Ptolemaios geschrieben hat, festgelegt. Er hat demnach in der Zeit zwischen Ptolemaios und Hephaestion von Theben gelebt,[2] wahrscheinlich im 3. oder 4. Jahrhundert.

Es ist vielleicht nicht uninteressant, die Übereinstimmung zwischen Pseudo-Galen, Hermes Trismegistos und Pancharios durch die Gegenüberstellung des ersten Kapitels deutlicher vor Augen zu führen.

---

[1] Hephaestio Theb. S. 46, 20 ff. Engelbr.; Galen Vol. XII S. 267; Anon. περὶ κατακλίσεων im Catalogus I S. 126, 5 u. a. m. Siehe E. Riess, Nechepsonis et Petosiridis fragmenta magica (Philologus Suppl. VI).

Pseudo-Galen S. 533 K.

ἐὰν γένηται κατάκλιϲιϲ Ϲελήνηϲ οὔϲηϲ ἐν Κριῷ πρὸϲ Τοξότην ἢ Ἥλιον ϲχηματιζομένηϲ, ἔϲται ἡ νόϲοϲ ἀπὸ κεφαλῆϲ ἐξ ἐκκαύϲεωϲ καὶ τὴν μήνιγγα ἀλγήϲει. καὶ ἔϲονται πυρετοὶ ϲυνεχεῖϲ καὶ ἀγρυπνίαι καὶ καύϲωμα καὶ δίψα καὶ τραχώδηϲ ἡ γλῶϲϲα καὶ τοῦ θώρακοϲ ἐκπύρωϲιϲ. ἢ ἥπατοϲ πόνοϲ. καὶ ϲφυγμοὶ ἐπηρμένοι καὶ ἄτακτοι. τούτοιϲ ὠφέλιμοϲ [534] ἡ τοῦ αἵματοϲ ἀφαίρεϲιϲ καὶ προϲαγωγὴ πάντων τῶν δυναμένων ψύχειν καὶ παρηγορεῖν. ἔϲται γὰρ παρακοπὴ καὶ φρενῖτιϲ. ἀγαθοποιοῦ δὲ μηδενὸϲ παρεμπλεκομένου τῇ Ϲελήνῃ καὶ Κρόνου τὸ αὐτὸ ϲχῆμα ἔχοντοϲ μέχρι τῆϲ ζ̄ ἡμέραϲ τελευτήϲει ἐν τῷ ᾱ τετραγώνῳ καὶ μάλιϲτα, ἐὰν τοῖϲ ἀριθμοῖϲ ἀναυξάνῃ ἢ τῷ φωτὶ ἡ Ϲελήνη.

Hermes Trismegistos, a. a. O. S. 434, 11.

ἐὰν δὲ Ϲελήνηϲ οὔϲηϲ ἐν τῷ Κριῷ κατακλιθῇ τιϲ, πρὸϲ τὸν[1] Τοξότην καὶ τὸν Ἥλιον οὕτω ϲχηματιζομένηϲ[2], ἀπὸ κεφαλῆϲ ἔϲται ἡ νόϲοϲ. καὶ τοῦτο δῆλον ἔϲται ἐκ τοῦ τὰϲ μήνιγγαϲ δοκεῖν παραλύεϲθαι. ἔϲονται δὲ καὶ πυρετοὶ ϲυνεχεῖϲ καὶ ἀγρυπνία καὶ καυϲῶδεϲ τὸ ϲτόμα καὶ δίψηϲ ἄμετρον καὶ ταραχώδηϲ ἡ γλῶϲϲα, θώρακοϲ ἐκπυρώϲειϲ καὶ ἥπατοϲ φλεγμονή, ϲφυγμοὶ ἐπηρμένοι καὶ ἄτακτοι. τούτοιϲ ἔϲται ὠφέλιμοϲ ἡ τοῦ αἵματοϲ ἀφαίρεϲιϲ καὶ προϲαγωγαὶ πάντων τῶν δυναμένων ψύχειν καὶ παρηγορεῖν. ἔϲται δὲ ἡ νόϲοϲ παρακοπὴ καὶ φρενῖτιϲ. ὁ νοϲῶν οὕτωϲ ἀγαθοποιοῦ μηδενὸϲ παρόντοϲ τῇ Ϲελήνῃ, Κρόνου δὲ παρεμπλεκομένου, μέχρι τῆϲ ζ̄[3] τελευτήϲει ἢ ἐν τῷ □ καὶ μάλιϲτα τοῖϲ ἀριθμοῖϲ προϲτιθείϲηϲ τῆϲ Ϲελήνηϲ. ἐὰν δὲ ἀγαθοποιὸϲ τὴν Ϲελήνην ἴδῃ, κινδυνεύϲαϲ ϲωθήϲεται.

Pancharios, a. a. O. S. 118.

Ϲελήνη πρὸϲ Ἄρην ἢ Ἥλιον παροῦϲα ἢ τετραγωνίζουϲα ἢ διαμετροῦϲα, τοῦ Κρόνου τὸ αὐτὸ ϲχῆμα ἔχοντοϲ μάλιϲτα προϲθετικὴ τοῖϲ ἀριθμοῖϲ ἢ τῷ φωτὶ ἀθεώρητοϲ ἀγαθοποιοῦ μέχρι τῆϲ ζ′ ἀναιρεῖ.

---

[1] τὴν Ideler.

[2] ϲχουματιζομένηϲ Ideler.

[3] ζ Ideler. Im übrigen gebe ich die Texte, die ich bei Gelegenheit neu zu publizieren gedenke, hier nach den Drucken. Idelers Ausgabe des Hermes Trismegistos gibt eine von paläographischen Verlesungen wimmelnde Abschrift kritiklos wieder.

Pseudo-Galen S. 534 K.

ἐὰν γένηται κατάκλισις Σελήνης οὔσης ἐν Κριῷ, σχηματίζεται δέ τις αὐτῇ τῶν κακοποιῶν διάμετρος ἢ τετράγωνος ἢ σὺν αὐτῇ φάσιν ποιούμενος, δεήσει σε τὸν ἀστέρα αὐτὸν ἐφορᾶν ποῖός τίς ἐστιν. κἂν μὲν ᾖ Κρόνος, τὰ περὶ τὴν κεφαλὴν αἴτια γίνεται λήθαργος, ἀναίσθητοι, καταφορικοί, κατεψυγμένοι, ἔτι δὲ ἀνώμαλοι, τῆς νόσου ποτὲ μὲν ἀνειμένης, ποτὲ δὲ ἐπιτεινομένης. ἐὰν δὲ καὶ τοῖς φωσὶν ἀφαιρεῖ ἢ τοῖς ἀριθμοῖς ἢ τὸ συναμφότερον, ὡς προεῖπόν σοι, εἰς τὴν εἰρημένην ἐνενηκοστὴν μοῖραν ἐπισημασίαν μεγίστην ἕξει. προσλάμβανε δὲ καὶ τὰς λοιπάς. ἐὰν γὰρ Ζεὺς ἢ Ἥλιος προσνεύσῃ κατά τι σχῆμα, μέχρι τοῦ ἄκρου κινδύνου ἐλεύσεται καὶ παραλλάξας τὴν διάμετρον σωθήσεται. ἐὰν δὲ Ἑρμῆς μόνος σχηματισθῇ τῷ προκειμένῳ ὅρῳ ἀπαραλλά[535]κτως τελευτήσει.

εἰ δὲ καὶ Πυρόεις Ἄρης πρὸς τὸ προκείμενον σχηματισθείη σχῆμα, ἀντιλήπτορές σοι μάλιστα νομιζέσθωσαν. διὸ δεήσει σε πᾶσαν σύνεσιν προσάγειν εἰδότα ὅτι τοῦ ἀστέρος ψυκτικώτερα τὰ πάθη καὶ ῥευματωδέστερά ἐστιν. ἐὰν

Hermes Trismegistos, a. a. O.

433, 27 — 434, 10. ὅταν οὖν κατακλιθῇ τις Σελήνης οὔσης ἐν Κριῷ, Κρόνου διαμετροῦντος ἢ τετραγωνίζοντος ἢ συνόντος αὐτῇ, μάλιστα τοῖς ἀριθμοῖς ἀφαιρούσης καὶ τῷ φωτὶ λειπούσης ἡ καταρχὴ τῆς νόσου ἀπὸ περιψύξεώς ἐστι καὶ ἔσται τοῦτο δῆλον ἐκ τῆς κεφαλῆς. ἔσται γὰρ περὶ αὐτὴν βάρος καὶ περὶ τὰ ὄμματα καὶ βράγχοι καὶ περὶ τὸν θώρακα ῥευματισμοί, σφυγμοὶ λεπτοὶ καὶ ἄτακτοι καὶ νυκτεριναὶ ἐπιτάσεις καὶ ἐν βάθει θερμασία πολλή. ἡ δὲ ἐπιφάνεια κατεψυγμένη καὶ τὰ ἄκρα περιψυχόμενα καὶ λειποθυμία [434] καὶ ἀνορεξία καὶ ἱδρῶτες ἄκαιροι.

Pancharios, a. a. O. S. 118.

118, 5—7. Σελήνη πρὸς Κρόνον ἀφαιρετικὴ τῷ φωτὶ μᾶλλον καὶ τοῖς ἀριθμοῖς, περὶ τὴν ἐνενηκοστὴν μοῖραν μεγάλας ⟨νόσους⟩ ἐπισημαίνει. 118, 9—11. ἀλλὰ μὴν καὶ ἀγαθοποιὸς ἐὰν ἐπιβῇ, μέχρι τοῦ ἄκρου κινδύνου ἐλεύσεται, ὑπερβὰς δὲ τὴν διάμετρον σωθήσεται. 118, 7—9. ἐὰν δὲ καὶ Ἑρμῆς συσχηματισθῇ μόνος τῷ Κρόνῳ πρὸς Σελήνην, ἀπαραβάτως ἀναιρεῖ. ὁ δὲ Ἥλιος καὶ ὁ Ἑρμῆς πρὸς τὸ προκείμενον σχῆμα μᾶλλον ἀντιλήπτορές σοι νοείσθωσαν.

Pseudo-Galen S. 535 K.	Hermes Trismegistos, a. a. O. S. 434, 1.	Pancharios, a. a. O. S. 118.
δὲ Ἄρης συσχηματίζεται ἢ τῷ ☿ προστιθεῖσα τοῖς ἀριθμοῖς ἢ καὶ τῷ φωτί, ποιήσει τὰ περὶ τὴν κεφαλὴν πάθη, παρακοπάς, φρενίτιδας, περιωδυνίας, φλεγμονάς, πυρώσεις, αἱμαγμούς.		
δεήσειεν οὖν ἐν πᾶσι χρῆσθαι τοῖς δυναμένοις ψύχειν καὶ διαφορεῖν καὶ τούτοις μάλιστα περὶ τὸ τετράγωνον, ἐπειδὴ ἀπὸ τῆς διὰ τρίτου ἄρχεται τοῦ αὔξειν τὸ μέγεθος τῆς νόσου· ἐπισφαλῆ δὲ καὶ ὀξύτατα πάθη μέχρι τῆς διαμέτρου γενήσεται. ἐὰν δὲ Ἑρμῆς συσχηματισθῇ τῷ προκειμένῳ ὅρῳ σωθήσεται κινδυνεύσας· μετὰ γὰρ Τοξότου συμφωνεῖ, μετὰ δὲ Κρόνου τοὐναντίον.	τούτοις ἁρμόσει τὰ θερμαίνοντα καὶ ἀναχαλῶντα καὶ τὴν κοιλίαν λύοντα. ἡ δὲ τοῦ αἵματος ἀφαίρεσις ἄχρηστος.	118, 11—16. Σελήνης πρὸς Ἑρμῆν καὶ Ἥλιον προσθετικὴ τοῖς ἀριθμοῖς ἢ καὶ τῷ φωτί, ἐπισφαλῆ καὶ ὀξύτατα πάθη μέχρι τῆς διαμέτρου ποιήσει. ἐὰν δὲ Ἑρμῆς συσχηματισθῇ, σωθήσεται κινδυνεύσας.
ἐὰν δὲ γενομένης κατακλίσεως σχηματισθῇ ἡ Σελήνη τῷ Διῒ ἢ τῷ Ἑρμῇ καὶ τῇ Ἀφροδίτῃ κἂν ὁποτέρῳ αὐτῷ μόνῳ ἀνωμάλους μὲν τὰς νόσους ποιεῖ καὶ εἰς ἕτερα πάθη μετακυλίονται, σῴζονται δὲ ἀπαραβάτως.	ὁ νοσῶν ἀγαθοποιοῦ μὲν μήτε παρεμπλεκομένου τῇ Σελήνῃ μήτε τετραγωνίζοντος μήτε διαμετροῦντος οὐχ ὑπερβήσεται, ἀλλὰ τελευτήσει. ἀγαθοῦ δὲ παρεμπλεκομένου νοσήσας ἱκανῶς σωθήσεται ἢ μεταπεσεῖται ἀπὸ τῆσδε τῆς νόσου εἰς ἑτέραν, ἐμπεσὼν εἰς νυκτερινοὺς ἀποτροπιασμούς. ἐὰν δὲ καὶ ὁ Τοξότης τὸ αὐτὸ σχῆμα ἐπέχῃ πρὸς τὴν Σελήνην, ἀπαραβάτως τελευτήσει μέχρι τῆς διαμέτρου.	Σελήνη πρὸς Ἑρμῆν καὶ πρὸς ἀμφοτέρους καὶ πρὸς ἕνα μόνον τῶν ἀγαθοποιῶν, ἀνωμάλους μὲν νόσους καὶ μεταπιπτούσας εἰς ἑτέρας ποιεῖ, σῴζει δὲ ἀπαραβάτως.
χρὴ οὖν σε προσέχειν ταῖς διαι[536]ταις, αἰώραις τε καὶ περιπάτοις καὶ βαλανείοις καὶ οἴνου δόσει. οἱ μὲν γὰρ πρὸς Κρόνου κατακλιθέντες ἐπιθυμήσουσι καὶ βαλανείων καὶ ἠρεμίας ἐπὶ κλίνης πολυτροφίας τε		

Pseudo-Galen S. 536 K.	Hermes Trismegistos, a. a. O.	Pancharios, a. a. O.
καὶ θερμοποσίας, αἱ δὲ πρὸς Ἄρεως ψυχροποσίας, κινήσεως, οἴνου, ἀνέμων. χρὴ οὖν σε καθ' ἕκαστον ἀστέρα ἰδιοτρόπως τῆς ἐπιθυμίας μὴ ἀποσπᾶν. ἕκαστος γὰρ τῶν ἀστέρων οἷς ἥδεται καὶ ἐπιθυμεῖ, τούτοις καὶ ὠφελεῖται. ὡς γὰρ ἐμοὶ δοκεῖ, κράτιστε Ἀφροδίσιε, μὴ νομίσῃς ταύτας τὰς θεραπείας ἐναντιώματα εἶναι κατὰ τὸν ἰατρικὸν λόγον. ἐγὼ γὰρ γνοὺς τὰς φύσεις τῶν ἀστέρων προσεφώνησά σοι, ᾧτινι ἕκαστος ἥδεται, ἵνα ᾖς ἐν πᾶσιν ἀδιάπτωτος.		

So offenkundig die gegenseitigen wörtlichen Berührungen dieser drei Texte sind, so schwer ist die Frage zu beantworten, in welchem Verhältnis Pseudo-Galen, Hermes Trismegistos und Pancharios zueinander stehen, zumal wenn man bedenkt, daß wir die Texte der beiden letzteren nicht vollständig, sondern nur als Exzerpte kennen. Es ist daher größte Vorsicht geboten. Von vornherein kann nicht bezweifelt werden, daß Hermes und Pancharios voneinander durchaus unabhängig sind. Der Schluß ist vielmehr unabweislich, daß beide eine sehr ausführliche gemeinsame Vorlage wiedergeben, aller Wahrscheinlichkeit nach eine Schrift des Petosiris und Nechepso. Daß diese Vorlage, wie Cumont, Catalogus I S. 118 Anm. annahm, in Versen abgefaßt war, findet durch den Text selbst keine genügende Bestätigung.

Die Vermutung, daß Hermes Trismegistos den Pseudo-Galen ausgeschrieben hat, muß a limine schon aus allgemeinen Erwägungen und inneren Gründen sowie aus den augenscheinlichen, nicht geringen sachlichen und sprachlichen Divergenzen der beiden abgelehnt werden. Eher könnte man bei oberflächlicher Betrachtung zur Ansicht gelangen, daß Pancharios von Pseudo-Galen abhängig sei. Aber ein genaueres Zusehen belehrt uns, daß neben den engsten wörtlichen Berührungen auch nicht zu unterschätzende sachliche Abweichungen zu konstatieren sind, und die Tatsache, daß wir in dem Text des Pancharios nur

ein offenbar sehr dürftiges Exzerpt vor uns haben, muß doppelt zur Vorsicht mahnen. Indes braucht unser Urteil nicht bei einem unschlüssigen ἐπέχειν zu verharren, sondern wir können ruhig noch einen Schritt weitergehen, und mit immerhin großer Wahrscheinlichkeit darf behauptet werden, daß die Pseudo-Galenische Schrift nach und mit Benutzung des vollständigen Textes des Hermes Trismegistos (oder Pancharios oder, auch dies ist nicht ausgeschlossen, der ausführlichen Vorlage dieser beiden) etwa nach dem 4. Jahrhundert abgefaßt ist. Einige nicht unwesentliche Beobachtungen vermögen dieser Annahme zu einem noch höheren Grade von Glaubwürdigkeit zu verhelfen.

Einmal ist es zum mindesten sehr auffällig, daß keiner der bis jetzt edierten Astrologen unsern Pseudo-Galen zitiert. Ferner ist beachtenswert, daß Pseudo-Galen lange nicht die Sorgfalt und Genauigkeit aufweist wie Hermes Trismegistos. So steht die Kritik, die er a. a. O. S. 531 (πρὸ παντὸς δέον σκοπεῖν τὴν Σελήνην κινουμένην κατὰ πρόσθεσιν ἢ ἀφαίρεσιν τοῖς ἀριθμοῖς, οὐ τοῖς φωσὶν ὥς τινες πεπλάνηνται, ἂν οὖν γενομένης καταλήψεως ἔν τινι τῶν δωδεκατημορίων ζῳδίων, ἡ Σελήνη ἄρξηται τοῖς ἰδίοις ἀριθμοῖς κινεῖσθαι ...) an seiner Vorlage übt, in scharfem Widerspruch zu zahlreichen Stellen seiner eigenen Darlegung, wo er von der ἀφαίρεσις τοῖς ἀριθμοῖς spricht, z. B. S. 534 ἐὰν δὲ καὶ τοῖς φωσὶν ἀφαιρεῖ ἢ τοῖς ἀριθμοῖς ἢ τὸ συναμφότερον. Er hat also seine Vorlage blind ausgeschrieben, ohne Widersprüche zu vermeiden.

Des weiteren ist sehr auffällig ein scheinbar unwesentlicher Punkt. Pseudo-Galen benennt einigemal die Planeten doppelt, so erscheint a. a. O. S. 532, 11 Φλεγέθων Κρόνος, 535, 1 und 541, 11 und 15 Πυρόεις Ἄρης, 542, 8 Φαίνων Κρόνος, 542, 9 Στίλβων Ἑρμῆς. Diese echt griechischen alten Planetennamen Φλεγέθων, Πυρόεις, Φαίνων, Στίλβων kommen etwa von der Zeit Platons an immer mehr ab (vgl. Roscher, Mytholog. Lex. III 2 Sp. 2525 und Cumont in Ilbergs Jahrb. XXVII, 1911, S. 2 f.), und wenn nun unser Astrolog, der nach unserer Annahme etwa nach dem 4. Jahrhundert geschrieben hat, wieder zu den alten, in der Praxis längst abgekommenen Planetenbezeichnungen zurückgreift, so kann ihn augenscheinlich keine andere Absicht geleitet haben als die, seiner Kompilation einen möglichst alten Anstrich zu geben und dem angeblichen Zeugnis seiner Gewährsmänner, besonders des Diokles, ein um so größeres Gewicht zu verleihen.

Ein wichtiges Argument, das mit Absicht an den Schluß gestellt ist, muß noch erörtert werden. Betrachten wir kurz das Proömium des Hermetischen Traktats! Τὸν ἄνθρωπον, ὦ Ἄμμων, beginnt die Schrift, κόσμον φασὶν οἱ σοφοί, ἐπειδὴ ἀφομοιοῦται τῇ τοῦ κόσμου φύσει. ἐν γὰρ τῇ καταβολῇ τοῦ ἀνθρωπείου σπέρματος ἐκ τῶν ζʹ στοιχείων ἀκτῖνες ἐπιπλακον-

ται ἐφ' ἕκαστον μέρος τοῦ ἀνθρώπου[1]. Nach der Darstellung der astrologischen Lehre, welche Körperteile dem Einflusse der sieben Planeten unterstellt sind (das rechte Auge dem Helios, das linke der Selene, Zunge und Schlund dem Hermes, Geruch- und Geschmacksinn der Aphrodite usw.), setzt Hermes Trismegistos auseinander, daß von den vier Hauptbestandteilen des Menschen, κεφαλή, θώραξ, χεῖρες, πόδες, jeder bei der Zeugung oder Geburt irgendeine Schwächung abbekommen habe, wenn eben ein κακοποιὸς ἀστήρ herrschte. Gerade diese und die folgenden mit dem Hauptinhalt der Schrift eng zusammenhängenden astrologischen Ausführungen beweisen, mit dem Proömium des Pseudo-Galen verglichen, dem wir uns nun wieder zuwenden, daß dieser Traktat nach und mit Benutzung des Hermetischen geschrieben ist.

Um die Fälschung unter Galens Namen ausgeben zu können, bedurfte es in dem Proömium nicht sowohl detaillierter technisch-astrologischer Angaben, wie sie das Hermetikum und wohl sicher auch der vollständige Text des Pancharios hatten, sondern es empfahl sich, den bereits von Hermes Trismegistos, a. a. O. S. 388, 11—16 (τὸν οὖν τὴν ἰατρικὴν μετερχόμενον ἐπιστήμην δεῖ θεωρεῖν τὴν κοσμικὴν διάθεσιν καὶ τοὺς ἀστέρας ὅπως ἔχωσι πρὸς ἀλλήλους, ἐπεὶ οὐδὲν χωρὶς τῆς συμπλοκῆς τούτων γίνεταί τι τῶν ἀνθρωπίνων, οὔτε τὰ ὀξέα πάθη οὔτε τὰ περιοδικά, οὔτε σώζεταί τις ὑπὸ τῆς ἰατρικῆς οὔτε ἐπιμελείας τυχὼν σώζεται ἢ ἀποθνήσκει. χρὴ οὖν τὸν ἰατρὸν τὴν κατάκλισιν ἀκριβοῦν, ποίᾳ ὥρᾳ γέγονεν) aufgestellten Satz, der möglicherweise als ein Ausgangspunkt für die Fälschung angesehen werden darf (Pseudo-Galen, a. a. O. S. 531 ὅθεν ... διεκπονήσας τὸν τῆς κατακλίσεως τρόπον κτλ. klingt etwas merkwürdig an), wenn möglich durch Zeugnisse alter Ärzte, eben des Hippokrates und Diokles, in den Augen des Altertums der hervorragendsten Vertreter ihrer Wissenschaft zu stützen.

Legen wir uns nun nach all diesen langwierigen Erörterungen erneut die Frage vor: »Können das Hippokrates- und Diokleszitat durch eine so späte und unselbständige astrologische Kompilation wirklich als hinreichend gut bezeugt angesehen werden?«, so läßt sich nur ein entschiedenes »Nein!« als Antwort geben. Auf alle Fälle ist also das Hippokratesbruchstück nicht echt, und es ist sehr leicht möglich (über eine zweite Möglichkeit s. u.), daß es von dem Kompilator ad hoc gefälscht ist. Sein von Diels erkannter prophetischer Charakter stimmt zu auffällig mit einigen Stellen bei Pseudo-Galen überein, die den gleichen priesterlichen Stil zeigen, besonders a. a. O. S. 535: εἰ δὲ καὶ

[1] Das sind ganz die Elemente der Vorstellungen, welche auch die jüngsten Untersuchungen von Reitzenstein, Zielinski und M. Gothein über den hermetischen Ursprung der Lehre von den sieben Todsünden klargelegt haben.

Πυρόεις Ἄρης πρὸς τὸ προκείμενον σχηματισθεὶς ἢ σχῆμα, ἀντιλήπτορές σοι μᾶλλον νομιζέσθωσαν und 556: ἐγὼ γὰρ γνοὺς τὰς φύσεις τῶν ἀστέρων προσεφώνησά σοι, ᾧτινι ἕκαστος ἥδεται, ἵνα ᾖς ἐν πᾶσιν ἀδιάπτωτος, 557: ἐπὶ πάντων δὲ τῶν τροπικῶν καὶ ἰσημερινῶν (ἰσομ. Kuehn) τῶν ζῳδίων νοσείσθωσαν κακοήθεις εἶναι τὰς νόσους.

Es erübrigt nunmehr noch, das Diokleszitat zu prüfen. Liest man es im Zusammenhang, so bekommt man den Eindruck, daß es aus dem Prognostikon des Diokles stammt, von dem uns nur noch zwölf Fragmente (in Wellmanns Fragmentsamml. der Griech. Ärzte I S. 157—162) überliefert sind. Und so hat es denn auch Wellmann unbedenklich als erstes Fragment dieser Schrift aufgenommen, und niemand hat an seiner Echtheit Zweifel geäußert. Vielmehr hat Schöne a. a. O. Sp. 419 = S. 5f. des Separatabzugs (»schließlich wird es nicht unnütz sein, darauf hinzuweisen, daß in dem als hippokratisch überlieferten Buche über das Klima ... der Satz steht: εἰ δὲ δοκέοι τις ταῦτα μετεωρολόγα εἶναι ..., μάθοι ἄν, ὅτι οὐκ ἐλάχιστον μέρος συμβάλλεται ἀστρονομίη ἐς ἰητρικήν, ἀλλὰ πάνυ πλεῖστον. ... Vereinzelte Ansätze zu der erst in der hellenistischen Epoche sich entwickelnden Astrologie treten eben schon in früherer Zeit zutage und verdienen Beachtung. Übrigens wird das, was Diokles über Prognosen aus den Mondphasen berichtet, nicht auf Hippokrates, sondern auf andere, vielleicht ältere Ärzte zu beziehen sein, und obwohl die Nachricht vereinzelt steht, so scheint mir doch auch hier kein Grund vorzuliegen, an ein Schwindelzitat zu denken«) und neuerdings Roscher, Über Alter, Ursprung und Bedeutung der hippokratischen Schrift von der Siebenzahl (Abh. der sächs. Ges. der Wiss., phil.-hist. Kl. Bd. XXVIII Nr. 5) S. 46 Anm. 83b (»vgl. namentlich das unanfechtbare Zeugnis des Diokles bei Galen« [für die Astrologie]) nachdrücklich seine Echtheit behauptet.

Und doch ist es gefälscht. Daß die übrigen Fragmente des Diokleischen Prognostikon, die die gleiche verschwommene Zahlenmystik wie die Schrift von der Siebenzahl zeigen, keine Bekanntschaft mit der Astrologie verraten, könnte auf Zufälligkeit beruhen. Bedenken erregt schon, daß Galen, aus dessen Büchern περὶ κρίσεων und περὶ κρισίμων ἡμερῶν die Mehrzahl der Fragmente (fr. 104 = Galen Vol. IX S. 775; 105 = Galen IX S. 777; 106 = Galen IX S. 728; 107 = Galen IX S. 863; 108 = Galen IX S. 812; 109 = Galen IX S. 815; 110 = Galen IX S. 896) stammt, von dem astrologischen Charakter des Buches des Diokles und von jener Notiz gar nichts sagt. Lesen wir nun in der erwähnten Schrift des Galen περὶ κρισίμων ἡμερῶν weiter, so überrascht uns im III. Buch Vol. IX S. 911 ff. ein merkwürdiges Bekenntnis. Die Stelle lautet also: ἐκεῖνο δ' αὖθις ἀναληπτέον, ὅπερ καὶ ἡμεῖς παραφυλάξαντες ἀληθέστατον εὕρομεν ἀεὶ τὸ πρὸς τῶν Αἰγυπτίων

ἀστρονόμων᾿ εὑρημένον, ὡς ἡ Σελήνη τὰς ἡμέρας ὁποῖαί τινες ἔσονται δηλοῦν πέφυκεν οὐ τοῖς νοσοῦσι μόνον, ἀλλὰ καὶ τοῖς ὑγιαίνουσιν. εἰ μὲν γὰρ πρὸς τοὺς εὐκράτους [912] ἵσταιτο τῶν πλανητῶν, οὓς δὴ καὶ ἀγαθοποιοὺς ὀνομάζουσιν, ἀγαθὰς ἀπεργάζεσθαι τὰς ἡμέρας· εἰ δὲ πρὸς τοὺς δυσκράτους, ἀνιαράς. ἔστω γὰρ ἀποκυϊσκομένου τινὸς ἐν μὲν τῷ Κριῷ τοὺς ἀγαθοποιοὺς, ἐν δὲ τῷ Ταύρῳ τοὺς κακοποιοὺς εἶναι, πάντως οὗτος ὁ ἄνθρωπος, ἐπειδὰν μὲν ἐν Κριῷ καὶ Καρκίνῳ καὶ Ζυγῷ καὶ Αἰγοκέρωτι γένηται ἡ Σελήνη, καλῶς ἀπαλλάσσει. ἐπειδὰν δ᾿ ἤτοι τὸν Ταῦρον αὐτὸν ἤ τι τῶν τετραγώνων ἢ τὸ διάμετρον αὐτοῦ ζῴδιον ἐπέχῃ, κακῶς τηνικαῦτα καὶ ἀνιαρῶς διάγει. καὶ δὴ καὶ νοσημάτων ἀρχαὶ τῷδε κάκισται μὲν ἐν Ταύρῳ καὶ Λέοντι καὶ Σκορπίῳ καὶ Ὑδροχόῳ τῆς Σελήνης οὔσης, ἀκίνδυνον δὲ καὶ σωτήριον τὸν Κριὸν καὶ τὸν Καρκίνον καὶ τὸν Ζυγὸν καὶ τὸν Αἰγόκερων διερχομένης καὶ τὰς ἀλλοιώσεις τὰς μεγάλας ἃς ἐν τοῖς τετραγώνοις τε καὶ διαμέτροις ἔφαμεν γίγνεσθαι καθ᾿ ἑβδομάδα, ἐν μὲν τοῖς ὀλεθρίοις νοσήμασιν ὀλεθρίας καὶ αὐτάς, ἐν δ᾿ αὖ τοῖς περιεστηκόσιν ἀγαθὰς ἀνάγκη γίνεσθαι . . . [913] . . . πάλιν οὖν αὐτὰς ἀναλάβωμεν ἐπὶ κεφαλαίων. αἱ τῆς Σελήνης τετράγωνοί τε καὶ διάμετροι στάσεις ἐπὶ μὲν ἀγαθαῖς ταῖς ἀρχαῖς ἀγαθὰς ποιοῦσι τὰς ἀλλοιώσεις, ἐπὶ δὲ μοχθηραῖς μοχθηράς. καὶ τοῦτο πρὸς τῷ τοῖς ἀστρονόμοις ὁμολογεῖσθαι πάρεστιν, εἰ βούλει, καὶ σοὶ παραφυλάξασθαι· εἰ δὲ μήτ᾿ αὐτὸς παρατηρεῖν ἐθέλεις τὰ τοιαῦτα μήτε τοῖς τηρήσασι πιστεύεις, τῶν νῦν ἐπιπολαζόντων τις εἶ σοφιστῶν, οἳ λόγῳ κατασκευάζειν ἡμᾶς ἀξιοῦσι τὰ σαφῶς φαινόμενα, δέον αὐτὸ τοὐναντίον ἐκ τῶν ἐναργῶς φαινομένων ὁρμωμένους ὑπὲρ τῶν ἀδήλων συλλογίζεσθαι.

Diese Stelle, die mir vor Jahren, als ich anfing, mich mit Galen zu beschäftigen, ernsten Zweifel erregte, ob man wirklich mit Recht Galen das Schriftchen περὶ κατακλίσεως νοσούντων absprechen dürfe, wird man nicht leicht als Interpolation beseitigen wollen. Sie ist interessant genug und zeigt eindringlich, daß auch Galen sich dem Banne der Astrologie nicht zu entziehen vermocht hat, sondern von ihrer Wirklichkeit und Notwendigkeit fest überzeugt ist, wie er ja auch noch an zwei anderen Stellen (περὶ κρισίμων ἡμερῶν a. a. O. S. 901: ἅπαντα γὰρ τὰ τῇδε πρὸς ἐκείνων [d. i. τῶν κατ᾿ οὐρανὸν] κοσμεῖται, ganz wie Stephanus philosophus, Catalogus II S. 181 in dem noch unveröffentlichten Schluß des Fragments S. 186 sagt: σκόπει γὰρ καθ᾿ ὅσον ὑπὸ τῶν οὐρανίων τὰ τῇδε διοικεῖται, und περὶ τῆς καθ᾿ Ἱπποκράτην διαίτης ἐπὶ τῶν ὀξέων νοσημάτων Vol. XIX S. 188: σύμπνοια γὰρ μία καὶ ξύρροια μία οὐ μόνον ἐν τοῖς ἡμετέροις σώμασιν, ἀλλὰ κἀν τοῖς ὅλοις. ἀντιλαμβάνεται γοῦν τῆς ἐν τῷ περιέχοντι ἀέρι μεταβολῆς τά τε φυτὰ καὶ τὰ ζῷα καὶ πλεῖον

[1] Vgl. auch Ptolem. Tetrab. I 3: καὶ οἱ μάλιστα τὴν τοιαύτην δύναμιν τῆς τέχνης προαγαγόντες Αἰγύπτιοι συνῆψαν πανταχῇ τῷ δι᾿ ἀστρονομίας προγνωστικῷ τὴν ἰατρικήν. οὐ γὰρ ἄν ποτε ἀποτροπιασμούς τινας καὶ φυλακτήρια καὶ θεραπείας συνίσταντο, πρὸς τὰς ἐκ τοῦ περιέχοντος ἐπιούσας ἢ παρούσας περιστάσεις καθολικὰς καὶ μερικάς . . .

περὶ τὸν τῆϲ Ϲελήνηϲ μεταϲχηματιϲμόν ... ϲυνεπιϲημαίνει δὲ καὶ τὰ τῶν ἀνθρώπων ϲώματα καὶ πολὺ πλεῖον ἐν νόϲοιϲ ... νόϲοι δὲ αἱ μὲν κατὰ ἀφαίρεϲιν τοῦ μηνὸϲ ϲυνεπιϲημαίνουϲι πρὸϲ τὸ χεῖρον· αἱ δὲ κατὰ περιουϲίαν τε [δὲ Kuehn] καὶ πλημμυρίδα αὐξανομένου πιέζουϲι τὰ μάλιϲτα) seinen Glauben an die Macht und den Einfluß der Gestirne offen ausspricht.

Nun noch ein paar Worte zu dem oben mitgeteilten Zeugnis des Galen, das, wie hier nachdrücklich festgestellt sei, wegen unverkennbarer Divergenzen und Widersprüche mit der Schrift de decubitu keinesfalls zur Verteidigung ihrer Echtheit herangezogen werden kann! Was er meint, und was für Schriften er im Auge hat, darüber kann nach unseren vorausgegangenen Erörterungen kein Zweifel aufkommen. Es ist entschieden ein iatromathematisches Buch, wohl des Petosiris und Nechepso (denn das werden die Αἰγύπτιοι ἀϲτρονόμοι sein), in dem die Rede ist von dem Einfluß der κακοποιοί und ἀγαθοποιοί ἀϲτέρεϲ, von den δρομήματα τῆϲ Ϲελήνηϲ, von den ϲχηματιϲμοὶ κατὰ τετράγωνον und κατὰ διάμετρον usw. und ihrem Einfluß auf Gesundheit und Krankheiten und bei der Geburt des Menschen. Anlage und Inhalt werden wohl ziemlich analog dem der Schrift des Pseudo-Galen, des Hermes Trismegistos und Pancharios gewesen sein. Bestätigt wird unsere Annahme durch die ganz auffälligen, zum Teil wörtlichen Übereinstimmungen der Angaben Galens mit der chronologisch noch nicht genau festzulegenden Prosaparaphrase des Maximos (Maximi et Ammonis carminum de actionum auspiciis reliquiae, ed. A. Ludwich, Lips. 1877) S. 87 f. Ohne dies im einzelnen zu verfolgen, möchte ich nur zur Angabe Galens ...: ἐπειδὰν μὲν ἐν Κριῷ καὶ Καρκίνῳ καὶ Ζυγῷ καὶ Αἰγοκέρωτι γένηται ἡ Ϲελήνη, καλῶϲ ἀπαλλάϲϲει verweisen auf die Paraphrase a. a. O. S. 87: Ϲελήνηϲ Κριῷ· ὁ κατακλιθεὶϲ ... ἀκινδύνωϲ ϲωθήϲεται ...· γυνὴ ... ἀκινδύνωϲ ἀπαλλαγεῖϲα ϲωθήϲεται; Ϲελήνηϲ Καρκίνῳ· ὁ κατακλιθεὶϲ ἀβλαβῶϲ ἀπαλλάξει καὶ ταχέωϲ ...· ἡ δὲ ἐκτιτρώϲκουϲα γυνὴ καλῶϲ ἀπαλλάξει; Ϲελήνηϲ Ζυγῷ· ὁ κατακλιθεὶϲ ἢ ταχέωϲ ϲωθήϲεται ...; Ϲελήνηϲ Αἰγόκερῳ· ὁ κατακλιθεὶϲ ταχέωϲ ὑγιανεῖ ..., ἡ δὲ ἐκτιτρώϲκουϲα γυνὴ ἐν μὲν τῇ α ἡμέρᾳ ἀκινδύνωϲ ἀπαλλάξει ... Das erklärt sich eben aus gemeinsamer Benutzung einer gleichen oder verwandten Vorlage. Doch kehren wir wieder zu unserem Diokleszitat zurück!

Ist es auch nur im mindesten wahrscheinlich, daß Galen gerade in dem Buch, in dem er das Prognostikon des Diokles ausgiebig heranzieht und gerade an der Stelle, wo er so überzeugt von der Richtigkeit und Wichtigkeit der astrologischen Prognosen für den Arzt spricht, den Diokles und die ἀρχαῖοι mit keinem Worte erwähnt hätte, wenn dieser wirklich, wie Pseudo-Galen erzählt, sich mit astrologischen Prognosen befaßt und aufs bestimmteste behauptet hätte, daß die

Alten, d. i. die vorhippokratischen Ärzte, nach den φωτιϲμοί und den δρομήματα τῆϲ Ϲελήνηϲ ihre Prognosen bei Krankheiten gestellt haben? Das Unwahrscheinliche, ja Unmögliche muß jedermann einleuchten. Ein so auffälliges Charakteristikum konnte Galen unmöglich entgehen. Wenn irgend, dann ist hier der Schluß ex silentio auf die Unechtheit des Diokleszitats geboten. Ist nun meines Erachtens ein ernster Zweifel an der Unechtheit desselben nicht gut mehr möglich, so sei doch im Vorbeigehen noch ein Punkt kurz gestreift.[1] In den letzten Jahren hat man mit Ernst und Erfolg den Versuch gemacht, Spuren der babylonischen Astrologie auch schon in vorhellenistischer Zeit aufzudecken. So hat Gruppe, Griech. Mythol. u. Relig. II S. 1588ff. bereits Plato eine gewisse Kenntnis der Astrologie zugeschrieben. Neuerdings ist Boll, Die Erforsch. der ant. Astrol., in Ilbergs Jahrb. XXII, 1908, S. 119 unzweifelhaft gelungen, »ein Element babylonischer Astrologie« sogar bei den Pythagoreern nachzuweisen. Einen Schritt weiter ist vor kurzem F. Cumont, Babylon und die griech. Astronomie, in Ilbergs Jahrb. XXVII, 1911, S. 1—10 gegangen. Nach seinen glänzenden Ausführungen kann nicht mehr bestritten werden, daß der Verfasser der Epinomis und Demokrit (vgl. a. a. O. S. 4f.) tatsächlich Kenntnis der chaldäischen Astrologie gehabt haben. Auch in den anerkannt alten Bestandteilen des Corpus Hippocrateum Spuren der Astrologie aufzuzeigen, hat bis jetzt niemand vermocht. Die wenigen Stellen, auf die man sich allenfalls berufen könnte, beweisen, bei Licht besehen, gar nichts. Es ist Astrometeorologie, von apotelesmatischer Astrologie nicht eine Spur. Zwischen beiden ist aber ein himmelweiter Unterschied. Aber absolut gar kein Anlaß besteht, sogar bei den ἀρχαῖοι, den Vorhippokratikern, Kenntnis der Astrologie oder gar Benutzung einer richtigen iatromathematischen Schrift — denn eine solche hat das angebliche Diokleszitat, wie man sich bei genauer Interpretation und durch Vergleichen mit Pseudo-Galen, Hermes Trismegistos, Pancharios, der Maximosparaphrase und Galen Vol. IX, S. 911ff. leicht überzeugen kann, zur Voraussetzung — anzunehmen. Eine derartige Annahme wird aber geradezu widerlegt durch den, wie ich glaube, völlig erbrachten Beweis, daß die ebenerwähnten iatromathematischen Schriften samt und sonders zurückgehen auf das Hauptbuch der griechischen Astrologie, auf die Schriften der Propheten Petosiris und Nechepso, in denen, soviel wir bis jetzt wissen, zum erstenmal[1] in griechischer Sprache jener »Wildlingstrieb der

[1] Dagegen könnte man mir einen schönen Fund Bolls, τοῦ Εὐδόξου χειμῶνοϲ προγνωϲτικά, Catalogus VII S. 183ff., vorhalten. Aber wenn man ehrlich sein will, muß man doch zugeben, daß dieses Problem tatsächlich noch zu wenig geklärt ist, als daß man auf dieser noch unsicheren Grundlage weittragende Schlüsse aufbauen

Wissenschaft» behandelt und in ein fein ausgetüfteltes System gebracht war (jedenfalls haben wir bis heute auch nicht den geringsten Beleg für das Vorhandensein einer griechischen astrologischen Literatur vor den beiden Ägyptiern). Das geschah aber nach Krolls schönen Nachweisen (Aus der Geschichte der Astrologie, in Ilbergs Jahrb. VII, 1901, S. 576f.), die durch einen Fund Bolls, Catal. VII, S. 129ff. bestätigt wurden, etwa im 2. Jahrhundert (etwa 170—100 v. Chr.). Wenn man nach den neuesten Forschungen auch die Kenntnisse der voralexandrinischen Zeit von der chaldäischen Astrologie nicht allzu gering wird veranschlagen dürfen, so läßt sich doch daraus und aus den vermeintlichen Spuren der Astrologie in unsern Hippokratika ein Schluß auf die Echtheit des Diokleszitats keinesfalls ziehen, ebensowenig als sich jemand beikommen lassen wird, die Echtheit der Fragmente einer Demokrit zugeschriebenen Dodekaeteris (Geopon. I 12, S. 11ff. Beckh) dadurch für erwiesen zu halten, daß ja nach Cumont Demokrit Kenntnis der Astrologie gehabt habe. Das Absurde sieht man leicht ein. Und wenn Kroll, a. a. O. S. 561, Anm. 2 in kluger und vorsichtiger Zurückhaltung dem Zweifel Ausdruck verleiht, »daß die Äußerungen des Eudoxos und Theophrast (über die Astrologie) auch nur annähernd getreu dem ursprünglichen Wortlaut wiedergegeben sind«, so waren von vornherein zum mindesten derartige Zweifel gerade dem Diokleszitat gegenüber recht wohl am Platz. Im übrigen vergleiche zur Sache außer dem Artikel »Astrologie« von Riess bei Pauly-Wissowa und »Planeten« von Roscher in seinem Lexikon der Griech. u. Röm. Myth. III 2 Sp. 2525, auch A. Engelbrecht, Vermeintl. Spuren altgriech. Astrologie, im Eranos Vindobonensis, Wien 1893, S. 124.

Zum Schluß sei zu der oben nur kurz berührten Frage, ob der Verfasser der Pseudo-Galenischen Schrift das Hippokrates- und Diokleszitat selbst ad hoc gefälscht, was oben als möglich zugegeben wurde, oder aber erst aus zweiter Hand bezogen hat, hier mit allem Vorbehalt eine Vermutung gestattet. Die Forschungen von Boll und Cumont, Schmekel und Wendland haben uns gelehrt, daß sich gegen die Astrologie stets, schon in sehr früher Zeit, von seiten der Philosophie, später des stark gewordenen Christentums eine mächtige Opposition geltend gemacht hat. Dagegen verteidigten die Anhänger der

---

dürfte. »Es ist jedenfalls nicht leicht, einen Grund anzugeben, warum die letzte Grundlage dieses »Eudoxos«-Textes dem echten Eudoxos abgesprochen werden müßte« (Boll und Bezold, Reflexe astrologischer Keilinschriften bei griechischen Schriftstellern, Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Phil.-hist. Kl., Jahrg. 1911, 7. Abh. S. 11). Aber den strikten Beweis für die Richtigkeit der Zurückführung auf Eudoxos zu erbringen, dürfte ebenso schwerfallen.

Astrologie, allen voran Poseidonios, ihren Glauben an die Macht der Gestirne, und wir gehen mit der Annahme, daß förmliche Verteidigungsschriften in Umlauf gewesen sind, nicht fehl. Daß uns aus älterer Zeit solcher Apologien keine vollständig erhalten ist (wohl kennen wir die Argumentation), erregt keine Verwunderung, zumal wenn man sich an das Schicksal von Porphyrios Werk Κατὰ Χριστιανῶν und Kelsos Ἀληθὴς λόγος erinnert. Immerhin besitzen wir aus freilich später Zeit zwei derartige Denkmäler. Das sind einmal die von Cumont im Catalogus II S. 181—186 veröffentlichten Exzerpte eines wahrscheinlich dem 7. Jahrhundert angehörenden christlichen Astrologen Stephanos, über die ich demnächst ausführlicher handeln werde. In diesen kulturhistorisch wichtigen und interessanten Bruchstücken führt der Verfasser in einem eigenen Kapitel (a. a. O. S. 186) aus, daß die Kenntnis und Anwendung der Astrologie für den Arzt unbedingt sehr notwendig sei: ἡ διὰ ἰατρικῆς τε καὶ ἀστρολογίας πρόγνωσις στοχασμός ἐστιν ἔντεχνος· διὸ δεῖ τὸν φιλαλήθη ἄνδρα τοῦτο γινώσκοντα ἀνθρωπίνως καὶ μετρίως καὶ ἐστοχασμένως .... προλέγειν τά τε ἰατρικὰ καὶ τὰ ἀστρονομικὰ συμπτώματα· οὐδὲ γὰρ ἐπὶ τῇ ἀστρολογίᾳ ἐστὶ τὸ πᾶν ἐφοδιάζειν τῆς προγνώσεως ... ὥσπερ οὐδ᾽ ἐπὶ τῇ ἰατρικῇ ἐστι τὸ πᾶν ἐφοδιάζειν τῆς τῶν σωμάτων ἀλλοιώσεως· εἰσὶ γάρ τινα καὶ ἰατρικῆς κρείττονα αἴτια ἀλλοιοῦντα ἡμᾶς, ἅπερ ἀγνοεῖ ὁ ἰατρός, οἷον τὰ οὐράνια· οὕτως οὖν καὶ περὶ τὴν τῶν ἀστέρων κίνησιν εἰσί τινα αἴτια τὰ ἀλλοιοῦντα. In ganz analoger Weise wird die Realität und Wichtigkeit der Astrologie in dem zweiten Denkmal zu beweisen gesucht, in dem Brief des byzantinischen Kaisers Manuel Komnenos (1143—1180) gegen Michael Glykas (veröffentlicht von Cumont im Catalogus V 1 S. 108—125; ebenda S. 125—140 der Brief des Glykas). Es ist wichtig, aus der Antwort des letzteren (vgl. bes. S. 135 ff.) zu sehen, daß auch der kaiserliche Adept in seiner Verteidigung der Astrologie sich unter anderem auf die Ärzte, Hippokrates und Galen, berief (die betreffende Partie im Brief des Manuel Komnenos ist leider in den Hss. so gut wie ganz ausgefallen). Man darf als sehr wahrscheinlich annehmen, daß der Kaiser, wie er seine Argumente zum Teil Stephanos einfach entnommen hat, so bereits in einer verwandten Vorlage Hippokrates und Galen als Zeugen für die Astrologie aufgeführt fand. Jedenfalls erscheint es mir immerhin sehr gut denkbar, daß der Verfasser der Pseudo-Galenischen Schrift de decubitu infirmorum jene angeblichen Hippokrates- und Dioklesfragmente in einem derartigen zur Verteidigung der Astrologie geschriebenen Buche vorfand und ihm einfach entnahm.

Adresse an Hrn. Gustav von Schmoller zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. November 1911.

Hochverehrter Herr Kollege!

Am Tage seines fünfzigjährigen Doktorjubiläums begrüßt die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften auf das herzlichste eines ihrer ältesten und verdientesten Mitglieder. Wird doch der heutigen goldenen Feier der silberne Gedenktag Ihrer fünfundzwanzigjährigen Zugehörigkeit zu unserm Kreise auf dem Fuße folgen.

Als Sie am 24. Januar 1887 in die Akademie eintraten, lag hinter dem noch nicht Fünfzigjährigen eine an Arbeit und an Erfolg gleich reiche Vergangenheit. Durch die kaiserliche Botschaft vom 17. November 1881 war im neuen Reiche die Ära sozialer Gesetzgebung eröffnet worden, die herbeizuführen Sie in Wort und Schrift unablässig sich bemüht hatten. Der leitende Gedanke, den Sie in Ihrer »Geschichte des deutschen Kleingewerbes« von 1870 im Gegensatz zu der herrschenden Schulmeinung entwickelt, dann in dem auf Ihre Anregung begründeten »Verein für Sozialpolitik« mit jugendlichem Feuer vertreten hatten, die Betonung der sozialen Aufgaben von Staat und Gesellschaft, der Ruf nach Hilfe für die Hilfsbedürftigen, die wirtschaftlich Schwachen, diese Anschauungen und Forderungen hatten in unser Staatswesen nunmehr Eingang gefunden. Von den gleichen Prämissen aus, die Ihre Stellung zu den sozialpolitischen Fragen der Gegenwart bestimmten, waren Sie an die Betrachtung der historischen Erscheinungen und Abwandlungen des wirtschaftlichen und sozialen Lebens herangetreten. In der Überzeugung, daß eine historische Würdigung nicht von abstrakten Voraussetzungen und überlieferten Lehrmeinungen, sondern von der Beobachtung der einzelnen Tatsachen und der jeweiligen Verhältnisse auszugehen habe, hatten Sie Sich ein umfassendes und peinliches Studium der Quellen zur Pflicht gemacht. So waren Sie in Halle in den unendlichen Schacht der preußischen Verwaltungsgeschichte eingedrungen und hatten dann in Straßburg die Wirtschafts- und Verfassungsgeschichte der alten Reichsstadt aus den Archiven erforscht und in grundlegenden Veröffentlichungen ans Licht gestellt.

Mit dem Rüstzeug der kritischen Forschung ausgestattet, in der Behandlung bedeutender historiographischer Aufgaben erprobt, waren Sie berufen und bereit, über die Grenzen der nationalökonomischen Wissenschaft hinaus, als deren Vertreter Sie zu uns kamen, der Akademie auch für die von ihr begonnenen Publikationen zur vaterländischen Geschichte Ihren Rat und Ihre Unterstützung zu leihen. Zunächst der Kommission für die Herausgabe der »Politischen Korrespondenz Friedrichs des Großen« beigetreten, wiesen Sie uns alsbald neue Ziele. Der akademischen Publikation der »Acta Borussica« haben Sie die Tür geöffnet und die Wege bereitet, durch Ihre Initiative, durch die erfolgreiche Fürsprache, mit der Sie bei der Staatsregierung die Bereitstellung der erforderlichen Mittel erwirkten, durch die entsagungsvolle Freigebigkeit, mit der Sie dem neuen Unternehmen den von Ihnen in jahrzehntelanger Arbeit gesammelten archivalischen Apparat als Ausstattung in die Wiege legten, durch Ihre unausgesetzte unmittelbare Beteiligung an den Editionsarbeiten. Und so haben Sie in diesen jetzt bereits mehr als zwanzig Bände füllenden »Denkmälern der preußischen Staatsverwaltung im achtzehnten Jahrhundert« Sich selber ein unvergängliches Denkmal gesetzt.

Inmitten Ihrer historischen Forschungen, unermüdlich bemüht, Bausteine zusammenzutragen und Einzelgebiete kritisch zu bewältigen und in Besitz zu nehmen, haben Sie als letztes Ziel, um Ihre eignen Worte zu gebrauchen, stets »wissenschaftliche Gesetze und sichere allgemeine Urteile über Bewegungstendenzen« im Auge behalten. In hohem Maße sind Sie dessen teilhaftig geworden, was Theodor Mommsen Ihnen in seiner Begrüßungsrede als den Wunsch der Akademie aussprach: »daß es Ihnen gelingen möge, über die umfassenden Vorarbeiten hinaus zu eigentlich systematischem Schaffen durchzudringen«. An dem Entstehen und Vorwärtsschreiten Ihres Manuskripts zu dem »Grundriß der allgemeinen Volkswirtschaftslehre« haben Sie uns in unsern Sitzungen durch zahlreiche vorgängige Mitteilungen teilnehmen lassen. Sie haben die Genugtuung gehabt, Ihr nicht ohne Bedenken in Angriff genommenes großes Werk mit frischer Kraft zum Abschluß zu bringen, dem feliciter audet das bonos ducit ad exitus folgen zu lassen und das klassische Buch die weiteste Verbreitung gewinnen zu sehen — ein Werk, das der Welt gezeigt hat, wie weit die von Ihnen vertretene Wissenschaft, nicht zum mindesten dank Ihrer Lebensarbeit, seit fünfzig Jahren vorgeschritten ist.

Was Sie der Akademie jederzeit waren und bis auf den heutigen Tag sind, würde aber nicht voll zum Ausdruck kommen ohne den Hinweis auf Ihre Beteiligung auch an unseren geschäftlichen Aufgaben. Sie selber haben es einmal als die Voraussetzung jeder prak-

tischen Wirksamkeit bezeichnet, daß man versuchen müsse, für die Summe der individuellen Meinungen eine Mittellinie zu finden. Wie oft haben sie bei unsern Beratungen und Diskussionen durch ein gutes vermittelndes Wort Schwierigkeiten zu heben, Gegensätze auszugleichen gewußt, — so wenig Sie ein scharfes Wort, da wo Sie es für erforderlich hielten, unterdrückt haben.

Sohn der schwäbischen Erde, wie Ihr großer Vorgänger Friedrich List, sind Sie im deutschen Norden ganz bodenständig und heimisch geworden. Daß Ihnen auch die Akademie ein vertrautes Heim wurde, daß ein so erheblicher Teil Ihrer wissenschaftlichen Arbeit seinen Schwerpunkt in der Akademie gefunden hat und den Aufgaben der Akademie zugute gekommen ist, dafür sprechen wir Ihnen am heutigen Tag unsern aufrichtigen Dank aus, zugleich mit den herzlichsten Wünschen für eine lange Fortdauer unserer langen Arbeitsgemeinschaft.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.

Von EDUARD SELER.

(Vorgetragen am 9. November 1911 [s. oben S. 951.])

Hierzu Taf. VI—XV.

Yucatan ist das Land der Ruinen. Nach einer Zusammenstellung, die in neuerer Zeit gemacht worden ist[1], zählt man auf der Halbinsel nicht weniger als 200 ansehnlichere, mit Wandbekleidungen aus behauenem Stein versehene Bauwerke aus alter Zeit. Von den zahllosen Steinhügeln und künstlichen Steinsetzungen, die über das ganze Land zerstreut sind, gar nicht zu reden. Wenn, entsprechend der einförmigen Natur des Landes, beim ersten Anblick die Ruinen eine gewisse Gleichförmigkeit aufzuweisen scheinen, so ergeben sich bei näherem Zusehen, in bezug auf Material, Bauart und Verzierung, doch so große Unterschiede, daß man sich veranlaßt fühlen kann, auf eine Verschiedenheit der Besiedlung in den verschiedenen Teilen des Landes oder auf eine Folge zeitlich verschiedener Kulturschichten zu schließen. Den schönen, aus Stein gehauenen, an Bildwerk reichen Fassaden von Uxmal, Kabah, Labná, in denen die seltsamen Regengottmasken mit der gekrümmten sogenannten Elefantennase sich fast zum Teppich zusammenschließen, stehen einerseits die an mexikanische Ornamentik erinnernden und tatsächlich durch sie bestimmten, mit Reliefskulpturen bedeckten Wände und Wandpfeiler von Chichen Itzá, anderseits die vorwiegend mit Hieroglyphen im Mayacharakter verzierten Häuser von Xcalumkin im Distrikte Hecelchakan gegenüber. In dem nördlichen Teile der Halbinsel haben wir in Akė gewaltige Säulenhallen, die aus kyklopischen Steinen aufgeführt sind, in Izamal dagegen glatte, mit Stuck bekleidete Pyramidenwände, an denen aus Stuck gearbeitete Riesenmasken angebracht waren. Im Süden des Landes endlich, in den Territorien Xkanhá und Icaiché, tritt uns ein ganz anderer Pyramidentypus entgegen, mit steil abfallender Hinterwand und einer in

[1] Zitiert von ADELA C. BRETON, »Man« 1908, Nr. 17, S. 36.

Absätzen aufsteigenden Vorderseite, auf der zwischen zwei turmartigen Erhöhungen die Treppe zur Gipfelfläche emporführt.

In dem nördlichen Teile der Halbinsel, in dem Städtchen Acanceh, sind in jüngster Zeit einige Monumente aufgedeckt worden, die sich zwar im allgemeinen dem Typus Izamal anschließen, aber doch eine Eigenartigkeit der Verzierung aufweisen, die bisher noch an keinem anderen Platze in gleicher oder auch nur ähnlicher Weise angetroffen worden ist. Das Städtchen Acanceh wird in einem alten, aus dem Jahre 1571 stammenden Berichte[1] als zur Herrschaft Hocabá gehörig angegeben, von dem es 4 Leguas nach Westen liege. Hocabá selber ist von Izamal 4 bis 5 Leguas in gleicher Richtung entfernt. Acanceh liegt heute an der schmalspurigen Bahn, die von Mérida über Ticul nach Peto führt. Schon im Vorbeifahren fällt einem eine Gruppe hoher Hügel auf, die die Nordseite des Platzes einnehmen, der heute, wie vermutlich schon in alter Zeit, den Mittelpunkt des Ortes bildet. Eine andere ausgedehnte, aber weniger hohe Hügelgruppe liegt, von den heutigen Häusern und Gärten fast ganz verdeckt, etwas abseits im Südosten des Platzes.

Wie alle alten Monumente, die das Unglück haben, in der Nähe von bewohnten Ortschaften zu liegen, haben auch die Pyramiden von Acanceh Jahrhunderte hindurch, und besonders lebhaft in neuerer Zeit, als Steinbrüche dienen müssen. Aber während diese Arbeit an anderen Plätzen eine einfache Zerstörung, eine Abtragung bis auf den Betonkern der Monumente bedeutete, hat man hier durch die Abtragung Fassaden aufgedeckt. Auf dem Gipfel der großen Hauptpyramide, die ihre Front nach Süden dem großen Hauptplatze zukehrt, wurde eine Grabkammer freigelegt, in der man Reste eines männlichen und eines weiblichen Skelettes und eine Anzahl teils mit eingekratzten, teils mit aufgemalten Ornamenten verzierte Tongefäße fand. Und unterhalb dieser Stelle kam die Stuckbekleidung einer alten, in eigentümlicher Weise gegliederten Stufenpyramide zum Vorschein (Abb. 1 und Taf. VI), deren auffälligstes Merkmal zwei aus Stuck gearbeitete Riesenmasken bilden (Abb. 2), die, je eine an jeder Seite des Treppenaufganges, in einer Höhe von 8 m über dem Boden, das ist etwa zwei Drittel der Höhe der ganzen Pyramide, an der schrägen Fläche des vierten Pyramidenabsatzes angebracht waren. Diese Masken erinnern durch ihre Größe, die in jeder Richtung 2.80 m beträgt, an die bekannte, jetzt zerstörte Riesenmaske von Izamal. Mund und Nase sind

[1] Melchior Pacheco, Relacion de Hocabá. Relaciones de Yucatan. Vol. I (Documentos inéditos de Ultramar, Vol. 11), S. 89. Der Ort wird dort allerdings Ac und nicht Acanceh genannt. Aus den Angaben über Lage und Entfernung geht mit Sicherheit hervor, daß unser Ort gemeint ist.

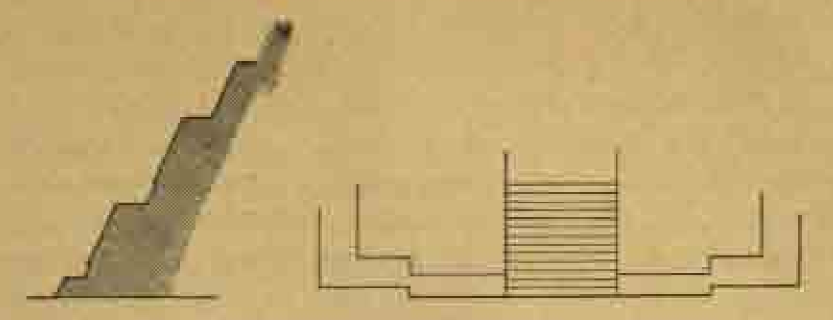


Abb. 1. Stufenabsätze der Hauptpyramide von Acanceh.

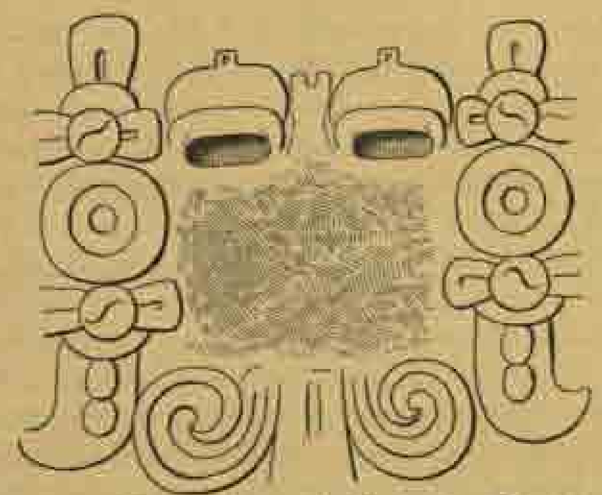


Abb. 2. Riesenmaske, von der Vorderseite (Südseite) der Hauptpyramide von Acanceh.

herausgefallen oder herausgeschlagen, aber die Augen mit ihren Brauen, die von spiral eingerollten, riesigen Hauzähnen eingerahmte Zunge und die großen, runden, 0.60 m im Durchmesser messenden Ohrpflöcke, an denen mit einer Schleife zahnartige, nach außen gekrümmte Anhänger befestigt sind, sind noch vorhanden. Das Ganze, die Masken, wie die Oberfläche der Pyramidenabsätze, war, wie es scheint, mit roter Farbe bemalt gewesen. Diese bemalte und — in wenigstens eigentümlicher Weise — verzierte Fassade ist aber erst durch Abtragung zum Vorschein gekommen; sie war unter einer gegen 6 m dicken Schicht unbehauener Steine verborgen, die dem Monumente, als wir es vor einigen Jahren sahen, das Aussehen eines wüsten Steinhügels gaben. Dieser Tatbestand legt einem zunächst den Gedanken nahe, daß es das auf dem Gipfel der Pyramide ausgehobene Grab war, das die Veranlassung gab, diese ganze Pyramide zu überdecken, daß man gewissermaßen einen riesigen Hügel über dem Grabe des toten Kaziken aufgeschüttet habe. Wir müssen indes auch an einfache Erweiterungsbauten denken. Wir dürfen nicht vergessen, daß wir leider keine

Kunde haben, wie das Monument aussah zu der Zeit, als die Spanier ins Land kamen, daß es keineswegs ausgeschlossen erscheint, daß auch die nachträglich überdeckte, und auf diese Weise vergrößerte und erweiterte Pyramide mit einer Stein- oder Stuckbekleidung versehen war, und daß der wüste Steinhügel, wie er noch bis vor wenigen Jahren erschien, auch erst durch Steinraub oder durch natürlichen Verfall entstanden sei. Für die Unbekümmertheit, mit der die Alten ursprünglich kunstvoll verzierte Fassaden zum Zwecke von Erweiterungsbauten überdeckten, kann ich gerade aus Yucatan eine Anzahl sehr merkwürdiger Belege beibringen.

Die Verhältnisse, wie ich sie hier von der Hauptpyramide von Acanceh beschrieben habe, sind erst vor drei Jahren im Fortgange der Abtragungsarbeiten, die an dieser Pyramide vorgenommen wurden, bekannt geworden. Ähnliche, aber noch merkwürdigere Dinge waren schon einige Zeit vorher in der anderen Hügelgruppe zum Vorschein gekommen, die, wie ich oben sagte, etwas abseits von dem Hauptplatze des Städtchens, im Südosten des Platzes, sich befindet. Hier war man bei dem Abtragen des einen der künstlichen Hügel auf mit Stuck ausgekleidete Grabkammern gestoßen und, diesen gegenüber, auf eine nach Norden gekehrte, etwa 12 m lange und 2 m hohe Wand, hinter der wahrscheinlich auch Grabkammern sich verbergen, die aber etwas höher gelegen und durch einen schmalen Gang von der Südfront der ersterwähnten Grabkammern getrennt ist. Diese Wand ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit Stuck bekleidet, und es sind auf ihr, in stark hervortretendem Relief, in zwei übereinanderstehenden, aber ineinandergreifenden Reihen, lebendig aufgefaßte und charakteristisch wiedergegebene Tierfiguren dargestellt, oben und unten von einem schmalen Ornamentbande eingefaßt (s. Taf. VII und das Übersichtsblatt Taf. XV). Die Fassade war, wie die meisten Stuckfassaden der Mayamonumente, bemalt, der Grund mit roter, die Figuren mit verschiedener, ihrer Art und ihrer Ausstattung entsprechender Farbe. Diese, von der Hand eines Künstlers entworfene und in bunten Farben leuchtende Fassade war aber später mit weißer Tünche überschmiert und der ganze Raum vor ihr mit Steinen, Erde und Kalkgrus ausgefüllt worden — in derselben Weise, wie die mit den Riesenmasken verzierte Stuckoberfläche der Hauptpyramide unter einer Steinschüttung begraben worden war. Es ist klar, daß hier auch der pietätlose Wille eines Spätergeborenen geschaltet hat, denn diese Fassade konnte nicht entworfen und ausgeführt worden sein, um gleich darnach mit Steinen überschüttet zu werden.

Die Fassade von Acanceh, wie sie dort durch die sonst rein zerstörende Tätigkeit der Steinräuber zum Vorschein gekommen ist,

steht nun in ihrer Art und, was die Behandlung des Materials, die Auswahl, Anordnung und Auffassung der Figuren betrifft, bis jetzt einzig da. Schon die Gliederung der Wand ist eigenartig. In den Steinhäusern der Maya haben wir fast überall einen niedrigen Untersatz, eine senkrechte Wandfläche und einen von vorspringenden Gesimsen eingefaßten Fries zu unterscheiden, wobei die Gesimse in der Regel aus einer senkrechten Steinreihe zwischen zwei schräg vorspringenden Steinreihen bestehen. Bei der Stuckfassade von Acanceh handelt es sich, wie es scheint, um die Umkleidung eines Pyramidenabsatzes. Die Hauptwandfläche tritt hier auch zurück, aber über und unter ihr haben wir nur ein einfach senkrecht vorspringendes Gesims, das gleich der Wandfläche mit Verzierungen in Stuckrelief bedeckt ist.

Was nun zunächst die Verzierung dieser Gesimse betrifft, so sehen wir auf dem unteren (s. Taf. VIII, 1; Taf. XII, 2; XIV, 1 und das Übersichtsblatt Taf. XV) ein horizontales Band, das durch Bündel von je drei senkrechten Stäben in rechtwinklige Abschnitte, Zellen, gleicher Größe geteilt ist, die je ein Symbol in sich schließen. Wir kennen solche in rechtwinklige, mit Symbolen erfüllte Abschnitte geteilte horizontale Bänder aus den Handschriften und von andern Monumenten. In den Handschriften und auch auf den Monumenten ist es deutlich, daß die die Rechtecke füllenden Symbole astronomischen Charakters sind. Der Planet Venus, das Sonnenzeichen und die Hieroglyphe *akbal* »Nacht« kommen am häufigsten vor. Förstemann hat deshalb diese horizontalen Streifen als »Himmelsschilder« bezeichnet. In den Handschriften zeigen diese Streifen in der Regel eine etwas unregelmäßige Mannigfaltigkeit von Zeichen. Auf dem untern Gesims unserer Stuckfassade von Acanceh wechseln ganz regelmäßig eine mit einem Loch in der Mitte versehene und von dort aus durch Einschnitte in vier Abschnitte geteilte Scheibe mit zwei verschlungenen Bändern, die etwas wie ein Auge in sich schließen. Ich möchte auch diesen Symbolen astronomischen Charakter beilegen, ohne indes eine genauere Feststellung zu versuchen. In der Dresdener Handschrift und in dem Mayakodex der Bibliothèque Nationale enden diese Himmelsschilder in einen Reptilkopf, der im Verhältnis zur Orientierung des Blattes normale Lage hat. Auf einem Reliefe, das die Innenseite der Türöffnung der Nordseite eines der älteren Gebäude des Palastkomplexes von Palenque umzieht, endet das Himmelsschild — das dort, wie der Vergleich mit der Holzplatte von Tikal und mit andern Monumenten ergibt, das Himmelsgewölbe darstellen soll — auf beiden Seiten in einen Reptilkopf, der aber am Westende als lebender und in normaler Lage, am Ostende als toter und in verkehrter Lage mit dem Scheitel nach unten gezeichnet ist. Auf dem Simse, das die Stuckfassade von Acan-

ceh unten abgrenzt, endet der Himmelsschildstreifen an dem Ostende der Wand in einen stilisierten Kopf, in dem Auge, Augenbraue und eine das Gesicht einrahmende Halbscheibe — die wir später bei verschiedenen der auf der Hauptwandfläche dargestellten Figuren als eine Art Nackenschmuck wiederfinden werden — deutlich zu erkennen sind, wo aber Rachen und Schnauzenende durch einen der Krümmung des Rachens folgenden Himmelsschildstreifen ersetzt sind, der wahrscheinlich, an der Ecke umbiegend, in einen gleichen Rachenstreifen des untern Gesimses der Ostwand des Gebäudes sich fortsetzte. Dieser Kopf ist an dem Taf. VIII. 1 wiedergegebenen Ende, dem Ostende der nach Norden gerichteten Fassade, ebenfalls in verkehrter Lage, mit dem Scheitel nach unten, dargestellt. Leider ist dies das einzige Gesimsende, das freigelegt wurde und eine Zeitlang sichtbar war. Heute sind beide Enden zerstört. Eine nachträgliche Feststellung, wie die Verhältnisse am Westende der Fassade lagen, ist nicht mehr möglich.

Schwieriger ist es, über die Bedeutung der Zeichen des oben abschließenden Gesimses ins klare zu kommen. Unter einer Art Schaumkante, wie sie in den Handschriften häufig die Oberfläche oder den Rand des Wassers markiert, die aber, wie wir sehen werden, auf diesem Monumente auch zur Veranschaulichung sich kräuselnder feiner Federn verwendet wird, sehen wir (vgl. Taf. VII, X, XII und das Übersichtsblatt Taf. XV) in kurzen Abständen ein und dasselbe ziemlich rätselhafte Zeichen wiederholt. Wir haben hier an der rechten Seite zunächst dieselbe Kombination, wie an dem — sozusagen — Kopfe an dem Ostende des Himmelsstreifens des unteren abschließenden Gesimses. Ein Auge ist deutlich mit seiner Braue und umrahmt von einer Halbscheibe, die wir bei einer Anzahl der auf der Hauptwandfläche dargestellten Tiere als eine Art fächerförmigen Nackenschmuckes angegeben finden. Nur ist das Auge dort, an dem Ostende des Himmelsstreifens, voll en face, hier gewissermaßen im Profil gezeichnet. Zu dieser Kombination gesellt sich aber in den Symbolen, die in gleichmäßiger Wiederholung die vordere Fläche des oberen abschließenden Gesimses füllen, auf der linken Seite eine Figur, mit der ich schlechterdings nichts anfangen kann. Sie sieht wie eine Art Frucht aus, man könnte auch an ein Schneckengehäuse denken; jedenfalls kann ich für sie keine Deutung geben.

Gehen wir nun zu den Bildern der eigentlichen Wandfläche über, so haben wir hier wieder, wie bei dem unteren abschließenden Gesimse, die beiden Enden durch eine besondere Darstellung gekennzeichnet. Während auf der Wandfläche selbst die Figuren in zwei, allerdings ineinandergreifenden Horizontalreihen angeordnet sind, war an den beiden Enden je eine große Vogelfigur zu sehen, die die ganze

Höhe der Wandfläche einnahm. Leib und Kopf scheinen die Ecken selbst gebildet zu haben, während je ein Flügel von gewaltiger Größe und ein krallenbewehrter Fuß auf die Seiten verteilt waren, die an diesen Ecken zusammenstießen. Im Anfange des Jahres 1907, wo ich das Monument zum ersten Male besuchte, war das Ostende noch unter der Steinschüttung vergraben, aber am Westende konnten wir den einen Flügel und den einen Fuß dieses die Ecke einnehmenden Riesenvogels sehen. Ein paar Monate später wurde auch das Ostende freigelegt, und es ist damals die Photographie gemacht worden[1], nach der die auf dem Übersichtsblatte Taf. XV wiedergegebene Zeichnung des Ostendes der Figurenreihen vervollständigt wurde. Heute ist weder an dem einen noch an dem andern Ende irgendeine Spur dieser mächtigen Vogelfiguren zu sehen. Diese merkwürdigen Reste sind längst der Zerstörung anheimgefallen.

Die eigentliche Wandfläche ist durch stark hervortretende Leisten in eine untere und eine obere Horizontalreihe von Zellen geteilt, die je eine Tierfigur bergen. Die Zellen alternieren in den beiden Reihen, so daß die untere Reihe deren elf, die obere zehn zählt. Die Figuren der unteren Reihe sind niedriger und auf ihre Zelle beschränkt, daher in sitzender Positur dargestellt. Die Figuren der oberen Reihe stehen und nehmen außer ihrer Zelle noch ein größeres oder kleineres Stück des Raumes ein, der zwischen den nacheinanderfolgenden Zellen der unteren Reihe offen gelassen ist. Der freie Raum zwischen den Zellen der oberen Reihe ist überall gleichmäßig durch ein Symbol gefüllt, das Bild einer Opfergabe, einer Schale mit einem Daunenfederball, in dem eine längere Feder steckt.

In den Zellen sind, wie ich schon sagte, durchweg Tierfiguren dargestellt — Tierdämonen können wir sagen, denn viele zeigen halb menschliche Bildung. Es sind in der unteren Reihe Tiere der Erde: Nagetiere, Frösche, Schlangen — und ein großes katzenartiges Raubtier, Jaguar oder Puma. Von dem Jaguar wissen wir ja, daß ihn die alten mexikanischen und mittelamerikanischen Stämme mit der Erde in Verbindung brachten. In der oberen Reihe dagegen sieht man Tiere der Luft, zumeist Vögel, sodann die Fledermaus, den in der luftigen Höhe heimischen Affen und einen mit Flügel und Scheitelfederkamm ausgestatteten Dämon, der aber sonst in menschlicher Gestalt abgebildet ist.

Alle Figuren sind stark herausgearbeitet und müssen sich in der bunten Bemalung, die sie ehemals trugen, scharf von dem rot gemalten

[1] Veröffentlicht von Adela C. Breton in »Man« 1908, Nr. 17. Damals war der Leib des Riesenvogels an der Ecke noch erhalten. Zur Zeit als Teobert Maler seine Aufnahmen machte (vgl. Taf. VIII, 1), war der Leib schon abgebröckelt.

Grunde abgehoben haben. Was die die Zellen abgrenzenden Leisten betrifft, so ist die äußere zumeist in blauer, die innere Leiste in gelber Farbe gehalten. Doch treten Varianten und Verschiedenheiten auf. Eine Besonderheit der Stuckbearbeitung, die mir sonst bisher von keinem andern Bauwerke bekannt ist, besteht darin, daß krauses wolliges Haar und die lockeren, sich sträubenden Federn des Vogelbauches durch eine dicke Stuckmasse wiedergegeben sind, in die tafelförmige, kleine, scharfe Kalksteinstückchen oder Kiesel mit ihrer Schmalseite eingesetzt sind. Von andern Stilbesonderheiten erwähne ich noch die Behandlung der Vogelflügel. Bei diesen ist der ganze Raum vom Bug bis zum Ansatz der Schwungfedern mit einer Zeichnung gefüllt, die an der Stelle, wo die Schwungfedern ansetzen, mit einer runden, in Voluten aufgelösten Linie, einer Art Schaumkante, endet (vgl. Taf. VIII. 1. 2, Taf. IX, Taf. XII. 2, XIII und das Übersichtsblatt Taf. XV). Diese Zeichnung entspricht genau der Zeichnung in den Schalen, die den Zwischenraum zwischen den Zellen der oberen Horizontalreihe füllen und die, wie ich oben sagte, einen Daunenfederball darstellt (vgl. Taf. X. 1, Taf. XI, XII und das Übersichtsblatt Taf. XV). Daß das jene Schalen füllende Symbol wirklich einen Daunenfederball vorstellen soll, ergibt sich, außer durch die Behandlung des Randes, insbesondere durch die Volute, die in dem Kern der Zeichnung zu sehen ist und die der Volute zu entsprechen scheint, die in den in ihrer Deutung sicheren Zeichnungen der Daunenfederbälle der mexikanischen Bilderschriften die Mitte bildet. Eine andere Besonderheit der Reliefliguren unserer Fassade ist das halbkreis- oder halbringförmige Gebilde, das hinter dem Kopfe der Tiere Nr. 1, 3, 5, 13, 15, 17, aber auch hinter dem Kopfe der Schlange Nr. 11 und des Vogels Nr. 14 angegeben ist und ziemlich gleichartig einen innern mit einer Zackenlinie erfüllten Halbring und eine äußere Zone aufweist, die aus zwei durch radial angeordnete Bänder zusammengehaltenen Halbringen besteht. Ich halte dieses Gebilde für einen fächerartigen Federschmuck, der eigentlich quer am Nacken oder am Hinterkopfe befestigt sein sollte, der aber infolge der Unfähigkeit des Zeichners, einen Gegenstand perspektivisch wiederzugeben, hinter dem Kopfe angebracht worden ist. Der Zeichnung dieses Schmuckes könnte die Idee der Sonnenscheibe zugrunde liegen.

Ich gehe nun zur Einzelbetrachtung über und beginne mit den Tieren der unteren Reihe.

Die Tierfigur Nr. 1 hat eine gewisse Parallele in der Nr. 17. Beide Tiere zeigen als auffälligstes Merkmal ein breites, spiral eingerolltes Gebilde, das wie ein Hauzahn aus dem Mundwinkel heraushängt. In dieser Form kommt dieses Gebilde in der Natur nicht vor, aber wir

finden es auf den Maya-Monumenten als eines der kennzeichnenden Merkmale einer Tierfigur, die wir wohl unter Frösche und Kröten werden einreihen müssen[1] und die auf den Monumenten als Hieroglyphe für den Zeitraum von zwanzig Tagen verwendet wird (vgl. Abb. 3). Das Tier Nr. 17 stimmt auch in andern Merkmalen, insbesondere einem vor der Stirn angebrachten, von einem Punktkreise umrandeten Gebilde mit dem Frosche, der den Zeitraum von zwanzig Tagen veranschaulicht, überein (vgl. Abb. 3. *b. c. u. s*). Der letztere ist in dem Bilde der Stele *D* von Copan (Abb. 3.*a*, rechts) deutlich schwanzlos gezeichnet. Und auch das Tier Nr. 17 hat keinen Schwanz, sondern nur einen aus den mexikanischen Göttertrachten bekannten (hier in Stufen ausgeschnittenen) Schmuck, der von einer am Kreuz befestigten Rosette herabhängt. Bei dem Tiere Nr. 13, das ich mit dem Eichhörnchen vergleichen zu müssen glaube, sind Kreuzrosette und dieser Behang über der Wurzel eines eichhörnchenartigen Schwanzes angegeben. Das Tier Nr. 1 weicht in der Bildung des Auges etwas ab, doch scheint der Unterschied von geringerer Bedeutung zu sein. Das spiral eingerollte, mit Knöpfen und Auswüchsen versehene Band, das von dem Munde der Tierfigur Nr. 1 ausgeht, ist Zeichen der Rede oder des Gesanges und soll zweifellos andeuten, daß dieses Tier durch eine besondere Stimmentwicklung ausgezeichnet ist. Beim Tier Nr. 17 fehlt dieses Zeichen der Rede, aber bei Nr. 17 sowohl wie bei Nr. 1 finden wir hinter dem Kopfe den halbkreisförmigen Nackenfederschmuck, von dem ich oben sprach, angegeben.

Die Tierfigur Nr. 3 ist ein Nagetier mit langem, buschigem Schwanze, das wir wohl als Eichhörnchen anzusprechen haben. Es hat eine gewisse Parallele mit dem Tiere Nr. 13, nur daß bei diesem die Nagezähne nicht deutlich erkennbar sind, da die Zähne teilweise herausgebrochen sind. Auch die Figuren Nr. 3 und Nr. 13 tragen beide den halbkreisförmigen Nackenfederschmuck hinter dem Kopfe.

Die Figur Nr. 5 ist zerstört und läßt keinen Versuch der Deutung zu. Den halbkreisförmigen Nackenschmuck scheint auch dieses Tier hinter dem Kopfe getragen zu haben.

Auch von der Tierfigur Nr. 7 ist zu wenig erhalten und eine Bestimmung nicht möglich. Sie hat die Stellung einer Karyatide.

Figur Nr. 9 ist ein Tier mit kurzer Schnauze, langen Backenhaaren und langem, aber anscheinend nicht stark behaartem Schwanze. Das Tier hat einen eigentümlichen kunstvollen Kopfputz. Der Nackenfederschmuck fehlt. Vor dem Munde sieht man das Zeichen der Rede oder des Gesanges.

---

[1] Vgl. Seler, Die Tierbilder der mexikanischen und der Maya-Handschriften, Zeitschrift für Ethnologie Bd. 42 (1910), S. 85.

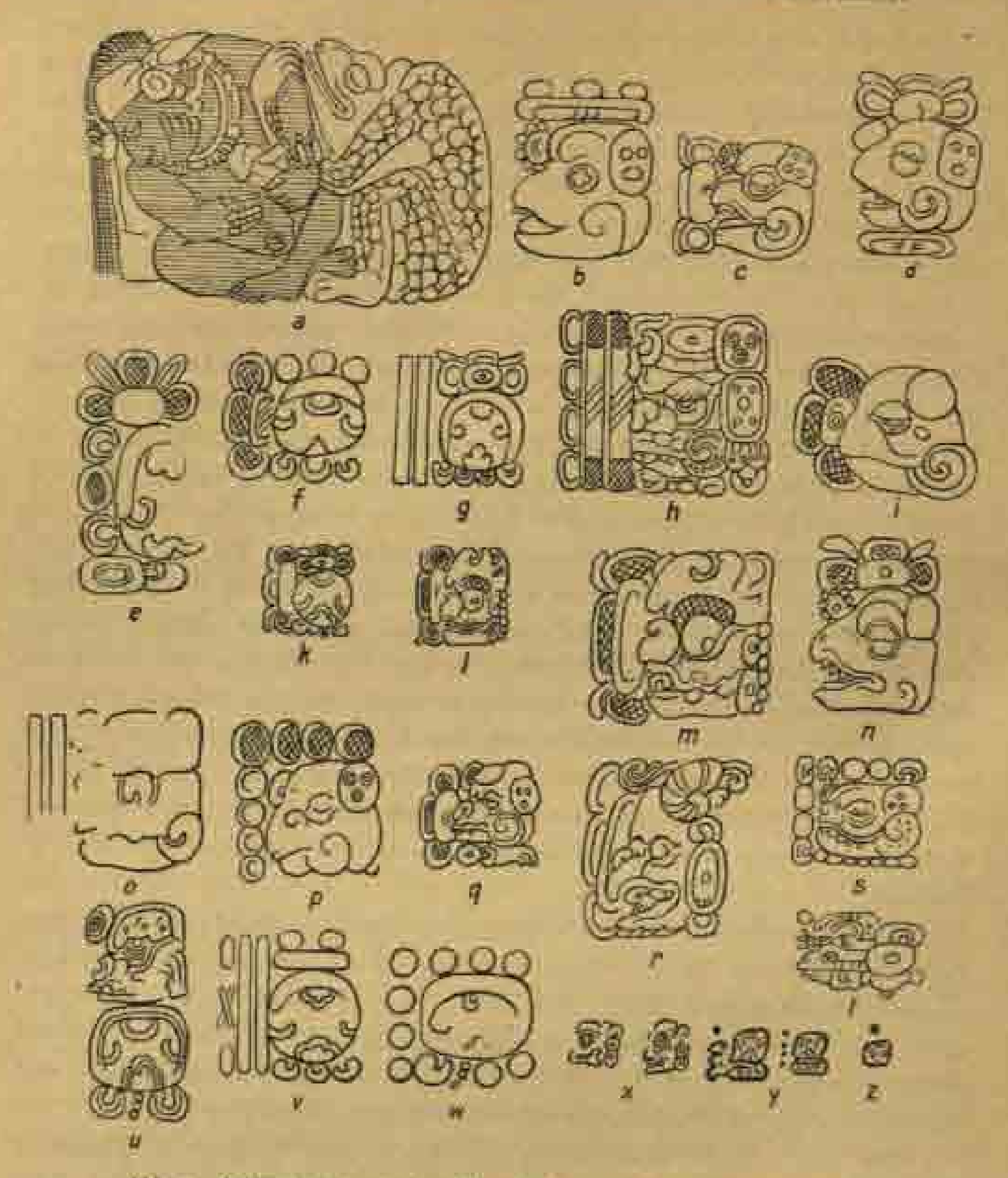


Abb. 3. Zahlausdrücke, mit der Hieroglyphe *uinal* (= 20 Tage) gebildet.

a Copan, Stele *D*, Rückseite.
b » » *A*, nördliche Schmalseite.
c » » *B*, nördliche Schmalseite.
d » Altar *S*.
e » Stele *C*, Nordseite.
f » » *A*, Rückseite.
g » » *A*, Rückseite.
h » » *I*, Rückseite.
i » » *J*, Ostseite.
k » » *N*, Westseite.
l » » *N*, Ostseite.
m » » *N*, Ostseite.
n » » *M*, Rückseite.

o Copan, Altar *K*.
p » Stele *J*, Ostseite.
q » » *J*, Westseite.
r » » *P*.
s Tikal, Cedrelaholzplatte.
t Nephritplatte des Leidener Museums.
u Copan, Stele *I*.
v » Altar *Q*.
w » Altar *Q*.
x Dresdener Maya-Handschrift 51a, 69a.
y » » » 61b, 69b.
z » » » 52a.

Figur Nr. 11 ist eine Schlange. Auf dem Schnauzenende sieht man einen Schmuck, den man in mexikanischen Bilderschriften vielfach auf dem Schnauzenende der Schlangen angegeben findet und der dort mit den Farben und in der Art der Hieroglyphe *chalchiuitl* »Jadeït, grüner Edelstein« gemalt und gezeichnet ist, weil die Schlange das Abbild des Wassers ist. Der halbkreisförmige Nackenfederschmuck, den wir schon bei verschiedenen der bisher besprochenen Tiere fanden, ist auch hinter dem Nacken dieser Schlange, und zwar fast frei, angebracht. An dem Leibe der Schlange ist die Bauchschilderreihe deutlich. Der Rückenteil ist mit Figuren (Flecken) von der Gestalt des Feuerschmetterlings gezeichnet. An dem hintern Teile des Leibes ist mit einer Schleife ein an der einen Seite ausgebuchtetes, an der Spitze umgebogenes und dort einen Anhänger tragendes Gebilde befestigt, für das ich keine bestimmte Deutung zu geben wage. An dem Schwanzende sieht man nur eine einzige Klapper mit ein paar schellenartigen Anhängern.

Über die Figur Nr. 13 habe ich oben bei der Nr. 3 schon gesprochen.

Figur Nr. 15 ist eine große Katze, Jaguar oder Puma, durch die gewaltigen Zähne des weitgeöffneten Rachens, das kurze, runde Ohr, die mit langen Krallen bewaffneten Pranken und den langen, nur an der Spitze mit etwas längerem Haar versehenen Schwanz vorzüglich gekennzeichnet. Das Tier trägt einen Fransenhalsring, von dem ein dreiteiliges Gebilde herabhängt. Ein ähnliches dreiteiliges Gebilde hängt auf der ausgestreckten Zunge. Der halbkreisförmige Nackenfederschmuck ist auch bei diesem Raubtiere hinter dem Kopfe angegeben. Die Räuber- oder Kriegernatur des Tieres ist durch den abgeschnittenen Menschenkopf veranschaulicht, der vor ihm auf dem Boden liegt.

Über die Figur Nr. 17 habe ich schon bei der Nr. 1 gesprochen.

Figur Nr. 19 möchte man der Mundbildung nach für ein kleines Nagetier ansehen, doch sind die Zähne nicht deutlich. Auf dem Scheitel ist ein dicker Haarschopf angegeben, wie wir ihn in der oberen Reihe bei der Fledermaus sehen. Der halbkreisförmige Nackenfederschmuck fehlt. Auffällig ist eine Zeichnung auf dem Bauche, die wie mit vier Schnitten gemacht ist.

Figur Nr. 21 ist leider wieder stark zerstört. Offenbar war eine Klapperschlange dargestellt. Die Klappern am Schwanzende sind gut erhalten und deren drei deutlich sichtbar, die letzte trägt auch wieder ein paar Anhänger gleich der einzigen Klapper der Schlange Nr. 11. Der Leib der Schlange Nr. 21 aber scheint nicht einfach gestreckt, sondern gedreht zu sein, da die Bauchschilder an dem Schwanzende an der einen, nahe dem Kopfe an der andern Seite des Leibes sichtbar werden. Die Schlange trug einen Halsschmuck ähnlich dem, den wir bei dem Puma Nr. 15 angetroffen haben.

In der obern Reihe sind, wie ich schon sagte, zumeist Vögel dargestellt. Der erste in der Reihe, vom Ostende aus gerechnet, dem ich in der Abbildung die Ziffer 2 gegeben habe, scheint en face gezeichnet gewesen zu sein. Es sind aber nur die Spitzen der Schwungfedern, ein von langen Federn gebildeter Schwanz und die beiden Füße noch erhalten. Die Krallen ruhen auf einem dreiteiligen Gebilde ähnlich dem, das wir von dem Halsbande des Pumas herunterhängen sahen, und das auch über der ausgestreckten Zunge des Pumas hängt.

Bei der zweiten Figur, Nr. 4, sind Kopf und Hals ebenfalls zerstört. Von den Flügeln ist der eine nach oben gerichtet, der andere hängt nach unten. Auf den Beinen oberhalb der Füße und auf dem Bauche ist eine dichte Befiederung aus lockern Federn angedeutet. Diese Befiederung und die beiden Füße sind allerdings vollständig nur auf der von uns im Jahre 1907 aufgenommenen Photographie (Taf. IX) zu sehen.

Die dritte Figur, Nr. 6, ist ganz zerstört.

Die vierte, Nr. 8, ist ein prächtig modellierter Fledermausdämon. Die Flughaut, das aufgerichtete Nasenblatt, die kleinen spitzen Zähne und die von der Backe herunterhängenden langen Haare charakterisieren das Tier gut genug. Am Ende der Flughaut treten drei Krallen heraus. Auf der Flughaut ist eine dicke Aderung, eine Art Netzzeichnung, angegeben und daneben zweimal die Hieroglyphe des Abendsterns. Der Dämon trägt einen großen Ohrpflock mit rundem Gehänge und ist als Mann, mit der Schambinde der Männer bekleidet, dargestellt. Vor dem Munde sieht man ein sich gabelndes Gebilde, das aber nicht das Zeichen der Rede ist.

Die folgende Figur der oberen Reihe, Nr. 10, ist ein Vogel mit kurzem, kräftigem, stark gekrümmtem Schnabel, langem Federbarte und langem Schwanzende, das dem des Vogels Nr. 2 gleicht. Ich möchte an den Arara denken. Das Tier hat einen eigenartigen Kopfschmuck, den ich aber aus der Kopfbildung des Araras nicht erklären kann. Darauf ruht auf dem Schnabel ein Gebilde, das an das Zeichen der Rede oder des Gesanges erinnert, aber viel kürzer ist. Die Flügel stimmen mit der Flügelzeichnung der andern auf dieser Fassade dargestellten Vögel nicht ganz überein. Es scheinen hier statt der Daunenfedern kurze, steife Federn am Buge angedeutet zu sein. Die Füße ruhen auf demselben dreiteiligen Gebilde, das ich schon bei der ersten Figur dieser Reihe, dem Vogel Nr. 2, erwähnt habe.

Die sechste Figur der oberen Reihe, Nr. 12, ist ein Dämon, der die Schambinde der Männer, einen breiten, steifen, mit Schellen besetzten Gürtel und auch ein Knieband mit Schellenbehang an dem

einen Beine trägt, also offenbar in Tanztracht dargestellt ist. In der Hand hält er eine Räucherwerktasche und mit den Zähnen hat er einen jungen, mit langem Narbenbüschel versehenen Maiskolben gepackt. Ein am Rücken befestigter künstlicher Flügel und ein aufrechter, steifer, nach vorn gerichteter Federkamm auf dem Scheitel lassen erkennen, daß hier der junge Gott der Zeugung und der Vegetation, der Gott des jungen Maises, der der Herr der Tänze und der Gesänge ist — Xochipilli, der »Blumenprinz«, wie ihn die Mexikaner nannten —, dargestellt sein soll. Denn dessen besonderes Kennzeichen auch bei den Mexikanern ist, daß er in der Gestalt des Quetzalcoxcoxtli erscheint, des durch einen hohen Federkamm ausgezeichneten Waldhuhns der Tierra caliente, des Vogels, der in der Morgenfrühe singt.

Die siebente Figur der oberen Reihe, Nr. 14, ist ein Vogel mit langem, an der Spitze gekrümmtem Schnabel, der eine dicke, lockere Befiederung am Bauche hat. Man könnte an den Pelikan denken, der ja in der Tat auf der Mitte der Brust vollständig zerschlissene Federn hat. Vor dem Munde hat dieser Vogel wieder das Zeichen der Rede oder des Gesanges, und er ist das einzige Tier der oberen Reihe, das, gleich der Mehrzahl der Tiere der unteren Reihe, mit dem halbkreisförmigen Nackenschmucke hinter dem Kopfe gezeichnet ist.

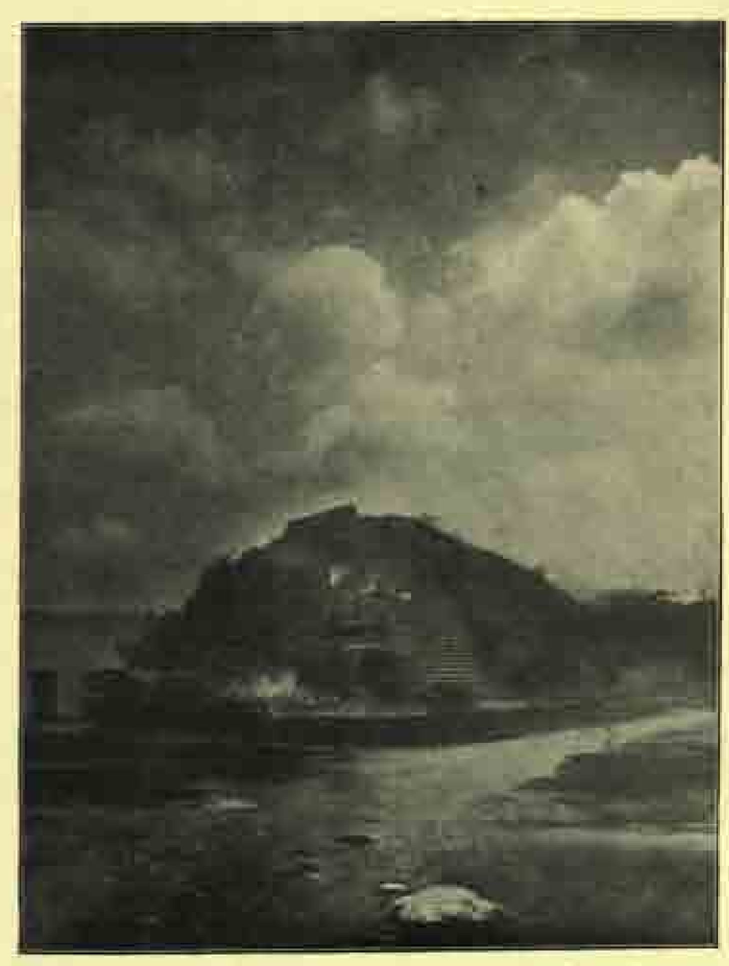
Die achte Figur, Nr. 16, ist ein von oben herabfliegender Vogel, bei dem leider wieder Kopf und Hals fast ganz zerstört sind; doch läßt sich gerade noch erkennen, daß der Schnabel gekrümmt war, und daß auf dem Scheitel ein kurzer Kamm aus rundlichen Federn angegeben war. Diese Bildung erinnert sehr an einen Vogel, der in den mexikanischen Bilderschriften astronomischen und astrologischen Inhalts zur Opferschale herabfliegend dargestellt ist, der himmlische Vogel, der das Blut des Opfers trinkt. Vor dem Schnabel auch dieses Vogels, Nr. 16, ist wieder das Zeichen der Rede oder des Gesanges zu sehen.

Der in der nächsten Zelle folgende Vogel, Nr. 18, ist ebenfalls in lebhafter, aber eher nach oben gerichteter Bewegung dargestellt. Kopf und Hals sind zerstört. Auf dem Bauche ist eine dichte, lockere Befiederung angedeutet; aber das hervorragendste Kennzeichen ist, daß sowohl Schwung- wie Schwanzfedern lang und biegsam, wallend, gezeichnet sind. Das ist mir ein Beweis, daß diese Figur den Hauptschmuckvogel der Mexikaner, den Quetzalvogel, vorstellen soll.

Die letzte Figur der oberen Reihe, Nr. 20, ist der Affe, das Tier, das hoch oben in den Wipfeln der Bäume sein Leben führt. Das stark prognathe Gesicht, die abgestumpfte Schnauze und die besondere Art der Mundbildung mit dem etwas vorgeschobenen Unter-

kiefer sind vorzüglich wiedergegeben. Und wie das Tier mit den langen, dünnen Armen und den langen, schmalen Händen von oben herunterlangt, glaubt man den Klammeraffen, den Ateles, lebendig vor sich zu sehen. Der Affe ist in hervorragendem Maße ein mythologisches Tier, und so darf es uns nicht wundernehmen, daß der Affe auch hier in besonderer Ausstattung erscheint. Er trägt auf der Stirn eine Maske, ein menschliches, von einem Kranze von Haar- oder Wollbüscheln umrahmtes Gesicht, von dem nach den Seiten federartige Gebilde ausstrahlen und das von vier aufrechten Stäben, über deren Bedeutung ich mich nicht bestimmt aussprechen mag, überragt ist. Auch der Affe ist als männliches Wesen, mit der Schambinde der Männer bekleidet, dargestellt. Der obere Teil dieser Zelle war leider zu der Zeit, wo ich diese Figuren zeichnete, schon ziemlich zerstört, so daß die unteren Extremitäten, der hintere Teil des Leibes und der Schwanz nicht mehr recht deutlich waren. Hinter der hinteren Wölbung des Gürtels war ein besonderes Gebilde angegeben, das dem von der Kreuzrosette herabhängenden Schmucke, von dem ich bei dem Tiere Nr. 17 sprach, zu entsprechen scheint.

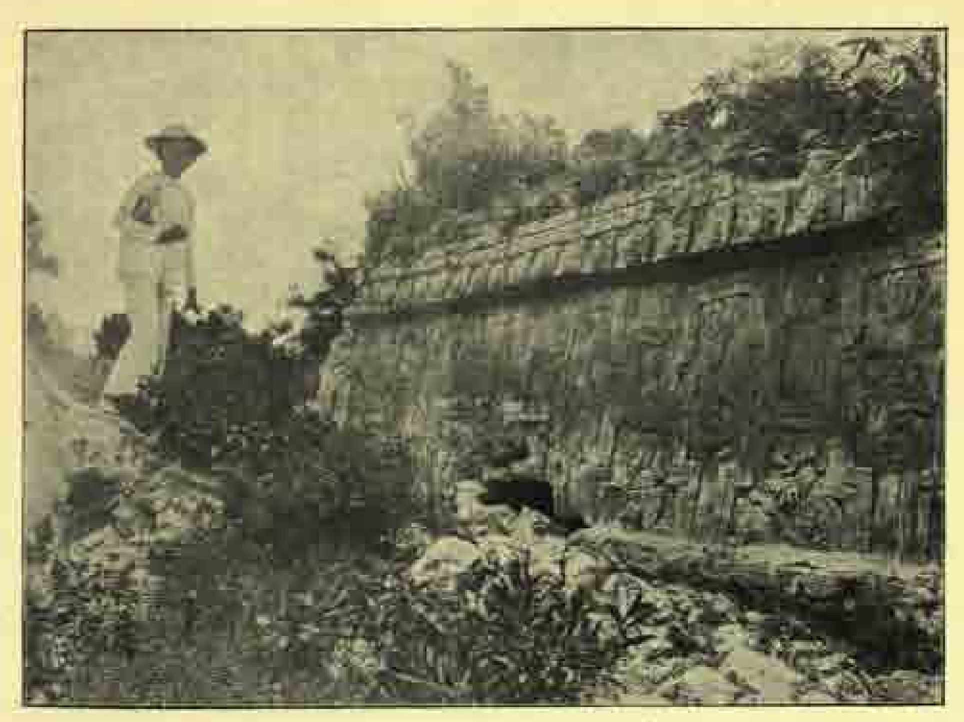
Was nun diese Bilder in ihrer Gesamtheit bedeuten, ist bei dem Fehlen jeglicher lokaler Tradition und der allgemeinen Spärlichkeit der Nachrichten über diese ganzen Gegenden schwer zu sagen. Vielleicht würde man eher zu einer Bestimmung gelangen, wenn man wüßte, was auf den anderen Viereckseiten, die meiner Überzeugung nach ursprünglich vorhanden waren, gestanden hat. Die mexikanische Regierung verbietet die archäologische Arbeit oder knüpft sie wenigstens an erschwerende Bedingungen. Sie kann aber nicht verhindern, daß Einheimische, sogar lokale Behörden, für private oder öffentliche Zwecke die Denkmale abtragen und zerstören. Hier in Acanceh haben weder die Regierung, noch die Behörden, noch insbesondere der mit dem Denkmalschutze in Yucatan betraute Landeseingeborene sich um eine sorgsame Freilegung und Konservierung des Monumentes bemüht. Umgekehrt hat man zugegeben, daß an dieser Stelle mit dem Abbau von Steinen fortgefahren wurde. Ja, es ist sogar ein beschleunigtes Tempo darin eingeschlagen worden; denn für die Herrichtung des Hauptplatzes des Städtchens, die für die Centennarfeier des vorigen Jahres befohlen wurde, brauchte man mehr Steine, als sonst im gewöhnlichen Laufe der Dinge verbraucht wurden. So sind von der Fassade nicht nur an den beiden Enden bedeutende Stücke zerstört worden, sondern auch mitten in der Fassade ist ein Stück eingebrochen, und die Zeit wird nicht mehr fern sein, wo dieses ganze merkwürdige und künstlerisch bedeutsame Monument von dem Erdboden verschwunden sein wird. Glücklicherweise haben wir jetzt,



Cäc. Seler phot. 1911.

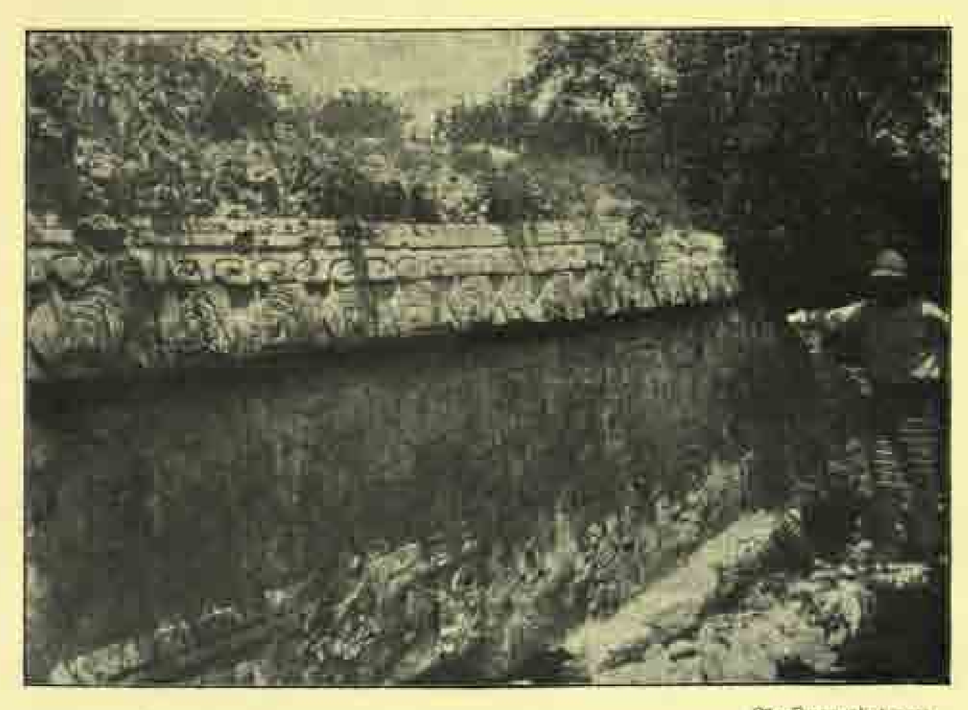
Die Hauptpyramide von Acanceh nach ihrer Aufdeckung.

Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.



CÄc. Seler phot. 1911.

1. Östliche Hälfte der Fassade.



CÄc. Seler phot. 1911.

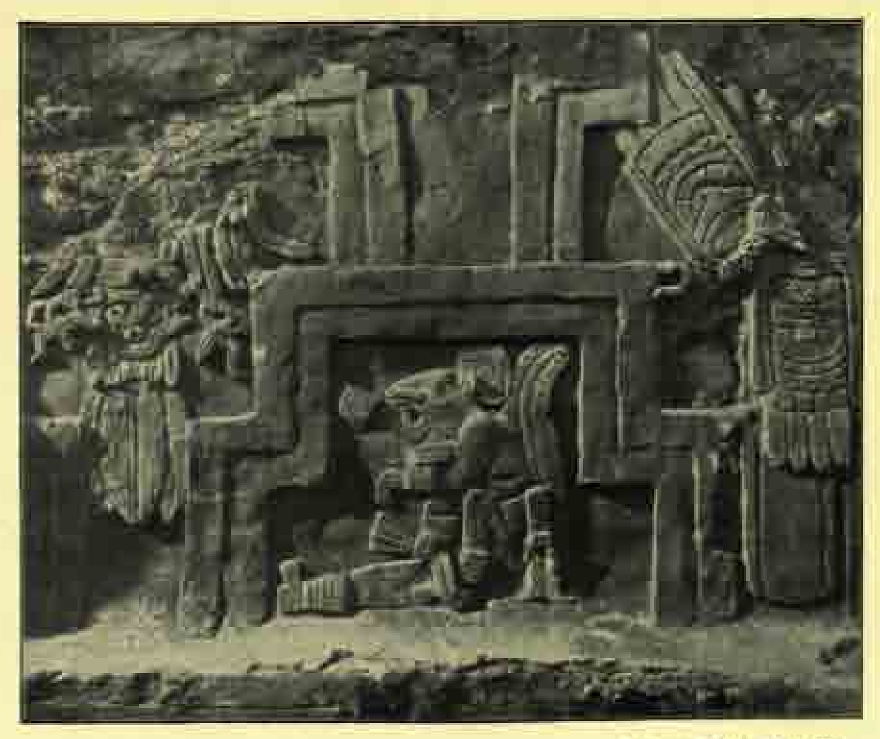
2. Westliche Hälfte der Fassade.

Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.



Teobert Maler phot. 1908.

1. Ostende der Fassade und Tierfigur 1.



Teobert Maler phot. 1908.

2. Tierfiguren 2—4.

Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.



Cäc. Seler phot. 1907

Tierfigur 4 (Vogel).



TEOBERT MALER phot. 1908.

1. Tierfiguren 9—10.



TEOBERT MALER phot. 1908.

2. Tierfiguren 10—14.

SELER: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.



Cä. Seler phot. 1907.

Tierfigur 8. Der Fledermausdämon.



Teobert Maler phot. 1908.

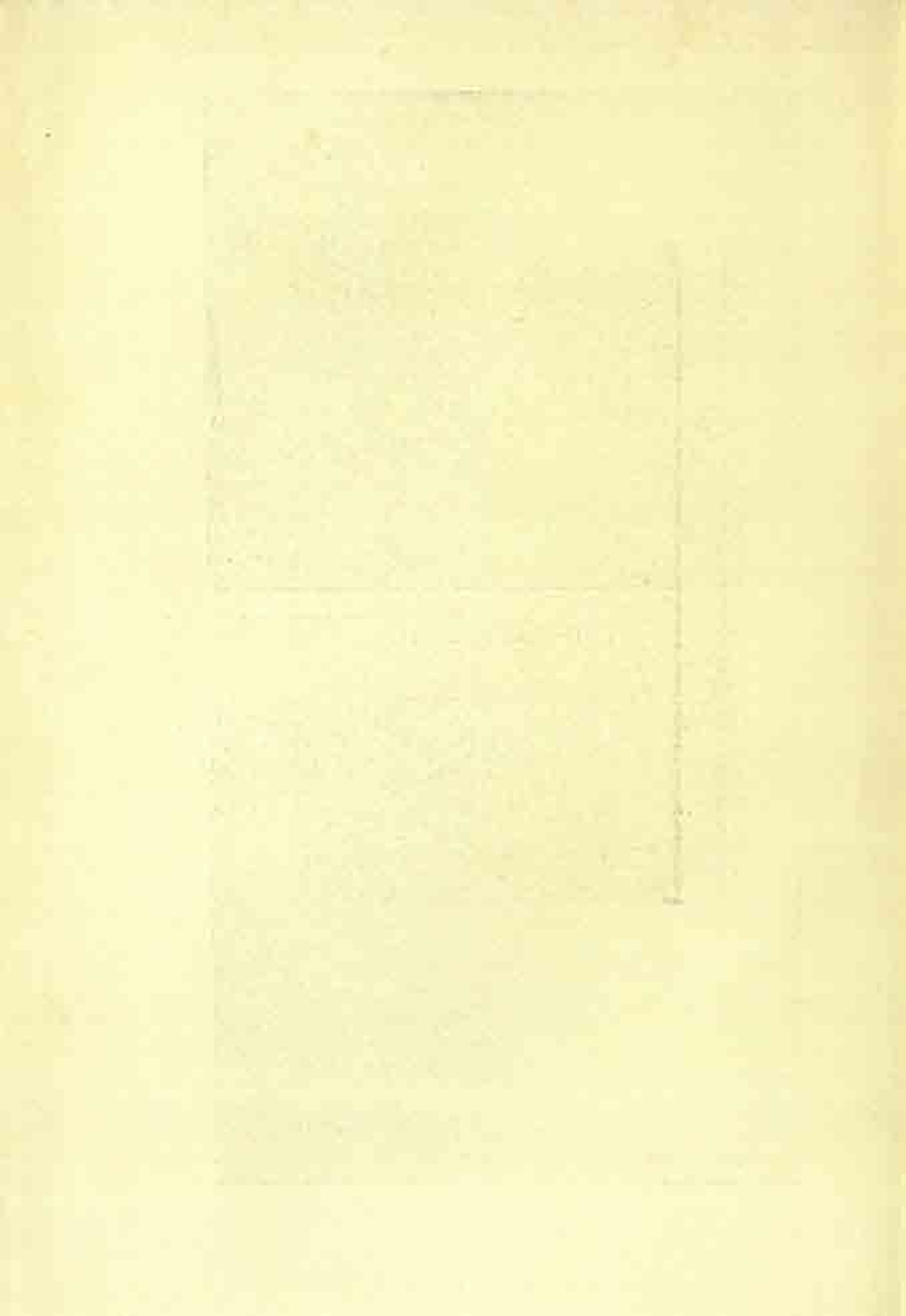
1. Tierfiguren 12—16.



Teobert Maler phot. 1908.

2. Tierfiguren 15—17.

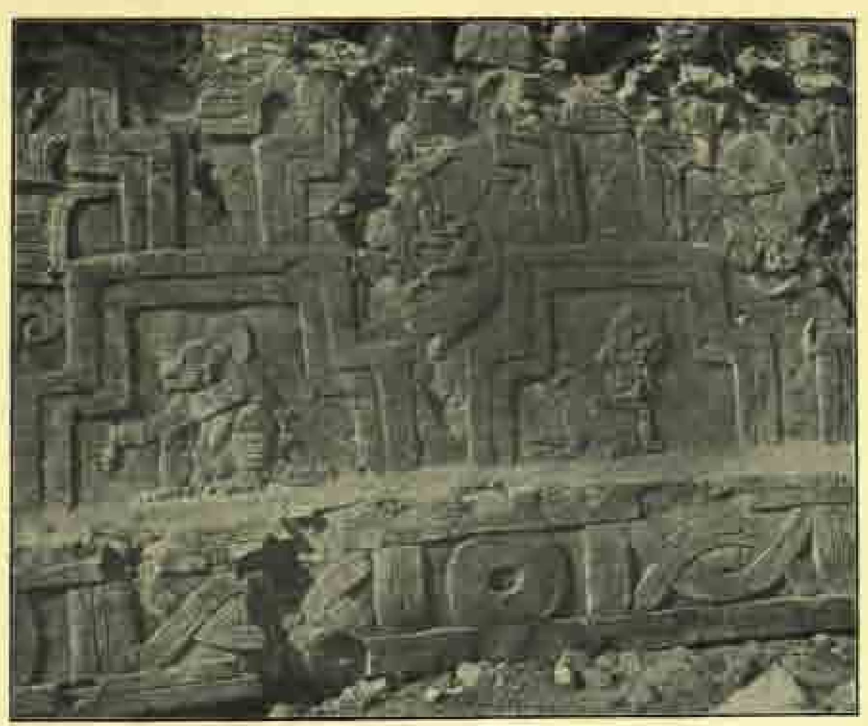
Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.





CÄc. Seler phot. 1907.

Tierfiguren 14 und 15 (der Puma).



Teobert Maler phot. 1908.


1. Tierfiguren 17—19.



Cäc. Seler phot. 1907.

2. Rest des westlichen Endes der Fassade.
Tierfiguren 20. 21 (Affe und Klapperschlange).

Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.



Seler: Die Stuckfassade von Acanceh in Yucatan.

durch Teobert Maler und andere, schöne Photographien erhalten, die das Andenken an dieses Monument nicht vergehen lassen werden. Und Adela C. Breton, die eifrige und unermüdliche Forscherin, die in mühsamer Arbeit die prächtigen Fresken in dem Tempel der Jaguare und der Schilde in Chichen Itzá in Lebensgröße und mit ihren natürlichen Farben kopiert hat, hat im Jahre 1907 noch ein paar Monate darangewandt, die Stuckfassade von Acanceh in Farben und in Naturgröße zu kopieren. Es wäre sehr zu wünschen, daß es der Forscherin ermöglicht würde, das eine und das andere dieser Gemälde in passender und würdiger Form zu publizieren.

Zu den aramäischen Papyri von Elephantine.

Von Eduard Meyer.

(Vorgetragen am 26. Oktober 1911 [s. oben S. 875].)

1. Die Geldrechnung.

Die zahlreichen Geldangaben der Papyri von Elephantine haben große Schwierigkeiten gemacht, die erst zum Teil gelöst sind. Neben dem altbekannten Šeqel steht durchweg eine größere Einheit, zuerst כבש gelesen, bis man erkannte, daß hier das aus einem persischen Gewicht bekannte Wort karša (susisch kurša) vorliege, also כרש zu lesen sei. Der Šeqel zerfällt wieder in kleinere, durch die Abkürzung ר oder ד bezeichnete Teile und weiter in חלר Challûr, ein auch aus Babylonien und Assyrien bekanntes kleines Gewicht, »Loth«. Schon Cowley erkannte (p. 21) aus einer Berechnung im Pap. G, daß der Karš den Wert von 10 Šeqeln hat, und Lidzbarski hat durch Nachweis einer Korrektur in der Rechnung diese Annahme als richtig erwiesen[1]. Dadurch, daß in einer unten zu besprechenden Formel Karš mit עשרתא »Zehnerstück« wechselt, wird das noch weiter bestätigt. Für die Unterabteilung ist die als Drachme gedeutete Lesung ד sachlich

[1] Ephemeris für semit. Epigraphik III S. 130, wo Cowleys Lesung und Interpretation der Urkunde auf Grund des Originals berichtigt ist. Die Rechnung über die Mitgift, die Miptachjah, Tochter des Machsejah, dem Ashôr mitbringt, zählt in Z. 6 ff. auf:

1	Karš	2	Šeqel	
2	»	8	»	
—	»	8	»	
—	»	7	»	
—	»	1	»	2 r
—	»	1	»	2 r
—	»	3	»	
—	»	—	»	2 r

zusammen (Z. 14) 6 Karš 1 Šeqel 20 Challur

Die Zahl der Šeqel ist, wie Lidzbarski erkannt hat, in der Summe nachträglich in 5 korrigiert, da der Betrag der in Z. 15 aufgezählten Gegenstände noch hinzugefügt ist. Die Summe der Posten ist 3 Karš 30 Šeqel 6 r. Also sind 30 Šeqel = 3 Karš und 6 r = 1 Šeqel 20 Challur.

ausgeschlossen; für ר hat schon Cowley die Deutung רבע »Viertel« vorgeschlagen, und dies Wort findet sich ausgeschrieben als Unterabteilung eines Šeqels auf einem Ostrakon aus griechischer Zeit[1]. Danach kann diese Lesung wohl als sicher betrachtet werden; und alsdann kann das »Viertel« nur 1/4 Šeqel sein und würde nach der Summierung in dem Papyrus, wo 6 Viertel = 1 Šeqel 20 Challur sind, 10 Challur entsprechen; der Šeqel zerfällt mithin in 40 Challur[2]. Als völlig sicher kann das letztere allerdings nicht betrachtet werden, da die Lesung »20 Challur« im Papyrus nicht ganz sicher ist und überdies diese Zahl auch durch die Korrektur beeinflußt sein könnte.

Dagegen wird die Deutung von ר als eine Abkürzung für »ein Viertel« noch durch eine weitere Urkunde bestätigt, bei Sachau, Taf. 21 und 22. Es sind Bruchstücke einer Rechnung über Ausgaben für das Heer, und zwar, wie die Summierungen in col. 3 zeigen, von Naturallieferungen (s. u. S. 1044). In col. 1 sind zahlreiche Namen aufgezeichnet, vor denen jedesmal ש und hinter denen ו שא steht. Letzteres kann un-

---

[1] Aus Edfu, publiziert von Lidzbarski, Ephemeris II 243 ff. und Sachau, Taf. 62 (Text Nr. 75). Es ist eine Liste von Zahlungen an Leute mit griechischen, ägyptischen, jüdischen Namen; darunter finden sich mehrfach Posten wie ||| רבע |ש |ש [in col. 1, 12 ist mit Lidzbarski ||| רבע |ש, in col. 2, 8 רבע |ש zu lesen]. ש hat Lidzbarski richtig als מעה = Obolos gedeutet. Dann ist ש Šeqel hier die aramäische Bezeichnung der δραχμή, und diese zerfällt in 6 ὀβολοί zu 4 Vierteln; ein Viertel ist, wie Lidzbarski richtig erkannt hat, gleich 2 χαλκοῖ ptolemäischen Geldes. Natürlich können wir aus diesen Werten der Ptolemäerzeit für die Werte der Perserzeit so wenig etwas entnehmen wie etwa aus dem Wert der deutschen Mark und ihrer Pfennige für den Wert der vor Einführung der Reichsmünze in den verschiedenen deutschen Staaten existierenden Nominale gleichen Namens. Aber die Namen haben sich erhalten, wenn auch ihr Wert sich geändert hatte, und so dürfen wir wohl auch das ר der Perserzeit sprachlich mit dem רבע der Ptolemäerzeit identifizieren und als »Viertel« erklären. — Auch auf einem anderen Ostrakon aus Edfu (Sachau, Taf. 68, 2) finden sich in Z. 1 und 4 dieselben Bezeichnungen, daneben in Z. 3 »3 Talente (ככרן)«; in den Bruchstücken einer Rechnung über Lieferungen an das Heer (s. u. S. 1044) bei Sachau, Taf. 22, col. 3, 6 und 9 ח, d. i. vielleicht Challur, als Unterabteilung von ש, das nach Taf. 25, 7 ein Teil des Ardab (ἀρτάβη) ist.

[2] Lidzbarski, Ephemeris III 75 und 130, setzt den ר, den er רבעה liest und als »Viererstück« erklärt, gleich 1/5 Šeqel. Die Teilung des »heiligen Šeqels« in 20 Gera, die sich bei Ezechiel 45, 12 und im Priesterkodex (Exod. 30, 15. Lev. 27, 25. Num. 3, 47. 18, 16) bei den Vorschriften über die Kopfsteuer findet, überträgt er auf den Šeqel der Texte von Elephantine und nimmt an, das Viererstück habe aus 4 Gera = 20 Challur bestanden. So kommt er für den Šeqel auf 100 Challur. Aber die Urkunden von Elephantine rechnen, wie durchweg ausdrücklich angegeben wird, nach »Königsgewicht«, während der heilige Šeqel der Juden (1/50 der Mine, wie Ezechiel nach dem korrekten Text in LXX ausdrücklich angibt) ein total anderes Gewicht repräsentiert, nämlich 14.55 g nach phönikischem Fuß. Mit der Summierung in Pap. G verträgt sich Lidzbarskis Rechnung allerdings [der Anstoß, daß hier nicht mehr nach ר, sondern nach Challur gerechnet wird, bleibt in jedem Falle der gleiche]; aber sie ist auch an sich schon sehr gekünstelt, und von einer Fünfteilung findet sich in der persischen Geldrechnung sonst keine Spur.

möglich ein Maß sein[1]; sollte es etwa = hebr. שה »Schaf« sein, so daß hier die Fleischrationen verzeichnet sind, die die Mannschaften erhielten[2]? Hinter zwei Namen, in Z. 7 und 16, steht nun || ר | שא, das wäre dann »ein Schaf und zwei Viertel«; diese beiden Leute, die am rechten Rande durch ein vorgesetztes ב noch besonders bezeichnet sind, haben also anderthalb Rationen erhalten; daß zahlreiche andere zweieinhalb Rationen erhielten, werden wir sogleich sehen.

Daß nun, was immer שא bedeuten möge, ר das Viertel der vorangehenden Einheit bezeichnet, läßt sich nachweisen. Denn am Schluß der Aufzählung folgt in col. 2 Z. 8ff., nach einem Zwischenraum, die größtenteils erhaltene Summierung, deren Lücken sich leicht ergänzen lassen:

כ]ל נפש גבר ||| בגו
...]לחד שא | ר || לש[א] |||[3]
נפש] ג || לחד שא | לשא ג ||
נ]פש ג ר לחד שא [...]ל[שא גגגר ||||
כ]ל נפקתא ׳ ..
ש]א ק |

Insgesamt 54 Seelen, darin:
....] für den einzelnen 1 š' 2 R. macht 3 š'
Seelen] 22, für den einzelnen 1 š', macht 22 š'
30 Seelen, für den einzelnen ... š' ..., [macht] 75 š'
Die gesamte Ausgabe [...]
100 š'[4].

Also in Z. 1 wird die Zahl der Empfänger, in Z. 6 die der Ausgaben angegeben, dazwischen werden die Summen der Einzelposten nach der Zahl des von jeder Kategorie erhaltenen Betrages berechnet; danach ist klar, daß ל in לשא, wie man es auch grammatisch erklären möge, das Ergebnis dieser Rechnung bezeichnen muß. Wenn nun die Gesamtsumme 100 š' beträgt und die beiden letzten Einzelposten 22 und 75 sind, ist klar, daß der erste Posten nur 3 š' sein kann, und

[1] An das babylonische še'u (»Getreidekorn«), das Sachau vergleicht, ist nicht zu denken, da dasselbe ein Gewicht von $^1/_{180}$ Šeqel ist. Getreide wird in den Papyri durchweg nach Artaben gemessen; ein Flüssigkeitsmaß kann שא auch nicht sein.

[2] Das ב zu Anfang weiß auch ich nicht zu erklären; ebensowenig das ר, das am Ende von 1, 6 und 2, 1 hinter | שא steht.

[3] Sachau hat 4 gelesen, und auf den ersten Blick sieht es in der Tat so aus, als ob das dastände. Aber eine genaue Untersuchung des Originals, die ich zusammen mit den HH. Ibscher, Schäfer und Schubart vorgenommen habe, ließ deutlich erkennen, daß die Zeichenreste, die Sachau als den ersten Strich der 4 gelesen hat, keinesfalls 1 sind, dagegen sehr wohl Reste des zerstörten א von שא sein können.

[4] Einhundert wird auch Taf. 15, 7 durch das Zahlzeichen für 100 mit vorhergehender 1 geschrieben, analog den Schreibungen von 400 und 700 in Taf. 22, col. 5.

die Nachprüfung hat diese Lesung bestätigt (s. S. 1028 Anm. 3). Weiter muß, wenn die Gesamtsumme der Seelen 54 ist und die beiden letzten Posten 22 und 30, der erste 2 gewesen sein. Wenn also von diesen (es sind eben die beiden in col. 1 erhaltenen Namen) jeder 1 š 2 r erhält und die Summe 3 ist, so ist 2 r = ½ š, r also auch hier das »Viertel« — gleichviel ob es sich um ein Schaf oder was sonst handeln mag. Im dritten Posten hat jeder 75/30 š = 2½ š (also vielleicht 2 ganze Schafe und 2 Viertel) erhalten; in die Lücke ist also ıı ר ıı ש einzusetzen. Danach ist die Gesamtrechnung:

2 Seelen, für jeden	1 š 2 r =	3 š
22 » » »	1 š =	22 š
30 » » »	2 š 2 r =	75 š
54 Seelen		100 š.

Mithin dürfen wir auch bei der Geldrechnung ר als das Viertel der vorhergehenden Einheit betrachten und erhalten somit:

1 Karš = 10 Šeqel = 40 Viertel (R) = 400 Challur.

Nur der letzte Posten ist, wie schon gesagt, nicht ganz sicher, wird aber auch durch die dann vorhandene Geschlossenheit des Systems empfohlen.

Über die Frage nach dem Wert dieser Nominale besteht seltsamerweise große Unsicherheit und Meinungsverschiedenheit. Man hat ägyptische, griechische, phönikische Werte herangezogen, Drachmen und Tetradrachmen in ihnen gesucht usw. Und doch sollte es klar sein, daß es sich hier, bei Urkunden aus der Perserzeit, nur um persische Geldwerte handeln kann, auch wenn nicht fast ausnahmslos ausdrücklich »in den Steinen [d. i. Gewichten] des Königs« (einmal K 11 statt dessen »in dem Gewicht des Königs«) dabei stände, ein Ausdruck, der doch gar keinen Zweifel aufkommen lassen kann[1].

Nun kennen wir das persische Münzsystem so genau wie wenig andere. Es besteht bekanntlich aus einem Goldšeqel, dem Dareikos, im Gewicht von 8.4 g (= 23.44 m), und einem Silberšeqel von 5.6 g (= 1.17 m nach dem damaligen Kurswert des Silbers), der ⅔ des Goldšeqels wiegt und schlechthin Šeqel genannt wird[2]; nach dem Ver-

[1] Analog heißt es in dem Erlaß über die Lieferungen für das Schiff 8, 21 (s. u. S. 1037), daß sie »in dem Gewicht Persiens« geleistet werden sollen.

[2] Von den Griechen meist σίγλος Μηδικός, d. i. »persischer Siglos« genannt, zum Unterschiede von anderen Šeqeln, wie dem phönikischen (identisch mit dem »heiligen Šeqel« der Juden) von 14.55 g. Woher die in den modernen Untersuchungen über die Währung der Papyri von Elephantine mehrfach vorkommende Behauptung stammt, es habe daneben einen »schweren persischen Šeqel« von 11.2 g gegeben, weiß ich nicht; ein solcher »persischer schwerer Šeqel« existiert überhaupt nicht.

hältnis von Gold zu Silber = $13\frac{1}{3}:1$, auf dem die Ansetzung der beiden Münzgewichte beruht, ist 1 Dareikos = 20 Šeqel $\left(\frac{8.4\,g \times 40}{3 \times 20} = 5.6\,g\right)$.

Es kann gar keine Frage sein, daß der Šeqel der Papyri ebendieser persische Šeqel von 5.6 g ist, das Viertel also 1.4 g, der Karš 56 g Silber.

Die Erklärung für diesen Wert des Karš ist leicht zu finden. Wir besitzen, wie schon erwähnt, ein persisches Königsgewicht aus Diorit in Gestalt einer Pyramide mit dem Namen des Darius und der Wertangabe »2 Karš«, was im babylonischen Text durch »1/3 Mine« ersetzt ist[1]. Das Gewicht beträgt gegenwärtig 166.724 g. Da es wohlerhalten und mithin nur wenig abgenutzt ist, ergibt sich daraus für den Karš ein Gewicht von rund 84 g, d. i. das Normalgewicht von 10 Golddareiken (10 Goldšeqeln); das ist zugleich 1/6 der bekannten babylonischen Mine von 504 g. Da in unseren Texten aber nicht nach Gold, sondern nach Silber gerechnet wird — vor allen Geldangaben, auch wenn sie in Karš gemacht sind, steht durchweg das Wort כסף »Silber« —, kann dies Goldgewicht nicht in Betracht kommen, sondern Karš ist offenbar der allgemeine Name für 10 Šeqel und wird in diesem Sinne auch für das Silbergewicht und das darauf beruhende Silbergeld verwandt. In Silber ist mithin 1 Karš = 10 Šeqel = 56 g.

Nun steht in den Schuldurkunden nach der Angabe der Summen Silbergeldes, um die es sich handelt (5 Karš, 10 Karš, 20 Karš Silber, 1 Karš 2 Šeqel, 6 Šeqel u. ä.), regelmäßig noch ein Zusatz, in dem die Wörter כסף ר II לעשרתא oder, das letzte Wort mit dem Zahlzeichen geschrieben, כסף ר II ל־10 »Silber 2 R auf den Zehner« oder »Silber 2 R auf 10« vorkommen; statt dessen steht in drei Urkunden[2] כסף ר II לכרש I »Silber 2 R auf 1 Karš«. Dadurch wird bestätigt, daß 1 Karš das »Zehnerstück«, d. i. 10 Šeqel, ist. Die weitere Erklärung dieser Formel aber hat große Schwierigkeiten und seltsame Irrgänge erzeugt. Statt davon auszugehen, daß es sich hier um die wohlbekannte persische Geldwährung handeln muß, hat man der Phantasie freien Spielraum gelassen. Cowley denkt an die Beimischung von Kupfer, andere an ein Agio, als ob ein solches bei einer in Silber ausgestellten Schuld,

---

[1] Text der Inschrift bei Weissbach, Keilinschriften der Achämeniden S. 104 f. und in den sonstigen Publikationen. Über das Gewicht s. Weissbach ZDMG 61, 402, dessen Folgerungen aber voreilig sind.

[2] Cowley H 15, J 13 f. und bei Sachau Taf. 33, 3. Hier liest der Herausgeber zweifelnd כסף ר II לכרש ו; aber der erste Strich ist sicher kein ו, sondern offenbar auch hier ein allerdings sehr flüchtig geschriebenes I. Die zu zahlende Summe, hinter der der Zusatz steht, beträgt 6 Šeqel; der Zusatz steht also nicht nur bei Geldangaben in Karš, wie Cowley annahm.

die in Silber gezahlt wird, denkbar wäre[1], oder an den Zuschlag, den der König bei Zahlungen erheben mochte, als ob dieser bei einem Geldgeschäft zwischen zwei Privatleuten vorkommen könnte. Dabei hat man den sprachlichen Zusammenhang außer acht gelassen, der deutlich in eine ganz andere Richtung weist. Die Formel steht keineswegs isoliert für sich da, sondern ist sprachlich und sachlich eng zusammengehörig mit den Worten »in den Gewichtsteinen des Königs«: letztere fehlen bei der Angabe der zu zahlenden Summe niemals[2] — es wird eben vollwichtige Zahlung ausgemacht, die mit den geeichten Steingewichten des königlichen, d. i. des Reichsgewichts, abgewogen wird[3] —, während der Zusatz »Silber 2 r auf den Zehner (oder 1 Karš)« nach Belieben folgen[4] oder vorangehen[5] oder auch wegbleiben[6] kann. Das beweist, daß auf den Zusatz wenig ankam, daß er nur eine nähere Bestimmung des Königsgewichts gibt, die selbstverständlich ist und daher auch fortgelassen werden kann. Wir haben zu übersetzen: »ich werde dir zahlen Silber x Karš in Königsgewicht, Silber 2 Viertel auf den Zehner (oder, auf 1 Karš')« oder »x Karš, Silber 2 Viertel auf den Zehner in Königsgewicht«. Der Zusatz stellt den Münzfuß der Geldsumme fest, die in der Urkunde genannt ist, und schließt dadurch jede Deutung auf andere gleichnamige Münzen aus, wie sie im Perserreich auch kursierten. Da es sich um persisches Reichsgeld handelt und hier 1 Karš = 10 Šeqel = 56 g Silber ist, so muß das »Viertel« hier das Äquivalent eines Gewichts von 28 g Silber sein, d. h. es ist zwanzigmal so viel wert als das Münzgewicht eines Viertelšeqels. Was das bedeutet, ist ohne weiteres klar: die Nominale der Silbermünzen sind ja dem Werte nach ein Zwanzigstel der gleichnamigen Goldmünzen, 20 Silberšeqel sind gleichwertig mit einem Goldšeqel oder Dareikos, 1 Karš Silber also mit zwei Vierteldareikos.

Jetzt bietet die Angabe keine Schwierigkeit mehr. Das persische Münzsystem beruht auf der Goldwährung; die Silbermünze ist nur eine Umsetzung des Goldes in das billigere Metall, und der Zusatz gibt eben das Goldäquivalent des Silbers an. Die »Königsgewichte« für

[1] Wenn es sich um Zahlungen in Kupfer handelte, wäre ein Agio durchaus in der Ordnung, ebenso wie in ptolemäischer Zeit. Aber das müßte ganz anders ausgedrückt werden. Im übrigen wird ja die Zahlung ausdrücklich auf Silber gestellt. Natürlich wurden die kleineren Beträge und die Challurs der Zinsen tatsächlich in Kupfer gezahlt, und dabei wird gewiß ein Agio erhoben worden sein, das aber nicht vorgeschrieben zu werden brauchte, sondern sich aus dem Tageskurs von selbst ergab.

[2] K 11 steht statt dessen, wie schon erwähnt, »bei dem Gewicht des Königs«.

[3] In A 7 und K 11 steht außerdem noch »reines Silber« dabei, wie mehrfach auch in den demotischen Urkunden.

[4] B 15. C 15. D 14 u. 21. G 7. H 15f. Sachau 33, 3 (s. o.).

[5] G 14. J 15.

[6] A 7. F 10. G 5. 34. 36. Sachau 29, 4. 31, 10.

die Wägung der Silbermünzen sind daher zwar nach dem Silbergewicht ausgebracht, aber ihre Nominale bezeichnen diese Gewichte nach dem Äquivalent in Gold. Das Schema ist:

Gold		Silbergewicht		Silbermünzen
300 Šeqel oder Dareiken (Gewicht 2.52 kg Gold)[1]	=	1 Silbertalent von 33.6 kg	=	6000 Silberšeqel
1 Šeqel oder Dareikos (Gewicht 8.4 g Gold)	=	112 g	=	20 Silberšeqel
2 Viertel (Gewicht 4.2 g Gold)	=	56 g	=	1 Karš Silber (10 Šeqel)
1 Viertel (Gewicht 2.1 g Gold)	=	28 g	=	5 Šeqel
1/20 Dareikos (0.42 g Gold)	=	5.6 g	=	1 Šeqel.

Von diesen Gleichungen ist die, welche 10 Šeqel oder 1 Karš Silber als Äquivalent von 2 Vierteln Gold bezeichnet, die einfachste und deshalb zur Bestimmung des Königsgewichts gewählt[2].

Ein einziges Mal, in der Urkunde I. bei Cowley, deren Eingang und Datum leider nicht erhalten ist, die aber nach Cowleys recht wahrscheinlichen Vermutungen in die ersten Jahre Artaxerxes' I., die Zeit des Aufstandes des Inaros, zu gehören scheint, findet sich statt des Königsgewichts das Gewicht des Ptaḥ, und daher auch ein anderes Äquivalent. Die Formel ist באבני פתח כסף ש 1 ל 10 »in den Steingewichten des Ptaḥ, Silber 1 Šeqel auf den Zehner«. Die Rechnung nach Gewicht des Ptaḥ, d. h. memphitische Währung, findet sich mehrfach in den demotischen Urkunden aus der Zeit des ersten Darius, wo die gezahlte Summe nach ägyptischem Gewicht, dem Deben und dessen Zehntel (Kite), bezeichnet ist[3]. Das Normalgewicht des Deben ist nahezu 91 g, das des Kite 9.1 g; daß letzteres aramäisch durch

[1] D. i. ein Zehntel des Goldtalents von 25.20 kg.

[2] Offenbar ist bei der Bildung des persischen Münzsystems gleichfalls nach Karš gerechnet worden. Man behielt für die Goldrechnung den babylonischen Šeqel von 8.4 g bei, bildete aber daraus eine Mine von 50 Šeqeln = 420 g oder 5 Karš zu 84 g, während die babylonische Mine (504 g) in 60 Šeqel zerfällt. 1 Karš ist daher = 1/6 der babylonischen Mine, aber nur 1/5 der persischen Goldmine. Für die Silberprägung wurde 1 Karš Silber = 1/9 der babylonischen Mine = 56 g gebildet und nun gleichfalls in 10 Šeqel (zu 5.6 g) zerlegt, so daß auf die persische Silbermine 10 Karš = 100 Šeqel kamen. So ergab sich für die Gewichte die Gleichung:

6 Goldkarš (1 1/5 Mine) = 1 babylonische Mine = 9 Silberkarš (9/10 Mine) = 504 g. Dem Gewichte nach ist dann der Silberkarš = 2/3 des Goldkarš, mithin dem Werte nach $\frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 40} = 1/20$ desselben.

[3] Siehe Griffith, Catalogue of the Demotic Papyri in the John Rylands's Library, Vol. III p. 59 und 76. Die Formel ist nach Griffiths' Übersetzung »x silver tebens of the treasury of Ptah, of refined silver«, d. h. debens, wie sie im Schatzhaus des Ptah gewogen wurden. Sie findet sich noch in einer Schenkungsurkunde unter Euergetes II. im Jahre 118 v. Chr., ebenda p. 144. Vorher, unter den Äthiopen und der 26. Dynastie wird in Oberägypten statt dessen nach dem Schatzhaus des Harsaphis, des Gottes von Herakleopolis, und einmal nach dem Schatzhaus von Theben gerechnet, daselbst p. 76, vgl. p. 13 Nr. 1 (= p. 57), p. 16 Nr. 4, p. 17 Nr. 6, p. 18 Nr. 9.

Šeqel wiedergegeben wird, ist nicht zu bezweifeln; mithin entspricht der Karš oder das Zehnerstück dem Deben. Nun ist es aber kaum denkbar, daß man in persischer Zeit Geldgeschäfte wirklich nach dem alteinheimischen Gewicht abgeschlossen und die Summen danach abgewogen haben sollte, da es Geldstücke im Gewicht von 9.1 g nicht gab und das persische Geld sich auch nicht in bequemen Bruchteilen auf dieses Maß reduzieren läßt. Überdies machen mehrere Rechnungen es wahrscheinlich, daß auch in Ägypten schon lange vor der Perserzeit Gold und Silber in demselben Verhältnis $1:13^{1}/_{3}$ zueinander standen wie in Asien[1], und daß daher auch hier, wie in Asien, besondere Gewichte für die Edelmetalle existierten, deren Nominale, ebenso wie dort oder in Griechenland, dieselben Namen führten wie die Handelsgewichte, obwohl sie von diesen verschieden waren. Unter den Persern werden diese Geldgewichte dem persischen Geldgewicht angeglichen worden sein, und da war es das nächstliegende, beim Gold den Dareikos von 8.4 g, beim Silber aber das Doppelte des persischen Silberšeqels, also den Stater von 11.2 g, als Kite oder »Šeqel nach dem Gewicht des Ptah« zu bezeichnen. Der Karš (= Deben) Silber wäre dann das Doppelte des persischen Karš, 112 g Silber.

Falls das richtig ist, würde sich die Formel sehr einfach erklären; denn dann waren die Silbernominale »nach den Gewichten des Ptah« das Doppelte der Nominale »nach Königsgewicht«; der Karš (= 20 medischen Šeqeln) war dann das Äquivalent eines Dareikos oder Goldšeqels, wie die Formel angibt, nicht wie beim Königsgewicht das von zwei Vierteln.

Für diese Deutung spricht noch ein weiterer Umstand. Šeqel »Gewicht« bezeichnet die kleinste Gewichtseinheit und ist in Babylonien das Sechzigstel, in Westasien das Fünfzigstel der Mine. Die Griechen haben das Wort bekanntlich durch Stater übersetzt und als Fünfzigstel der Mine beibehalten. Die persische Reichswährung dagegen zerlegt die Silbermine in 100 Teile und bezeichnet diese als Šeqel[2], so daß der persische Šeqel nicht mehr dem griechischen Stater, sondern seiner Hälfte, der Drachme, entspricht. Aus dem Griechischen ist dann der Name Stater ins Perserreich eingedrungen, und seit dem 5. Jahrhundert hat man hier zahlreiche Silberstatere (Doppelšeqel) im

[1] Siehe Griffith a. a. O. p. 20,1. Auch daß nach dem Papyrus des Peteêsi die Priester von Teuzoi (el-Hibe) resp. die Tempel unter Psammetich I 200 Stück Feinsilber und 20 Stück Gold erhalten (ebenda p. 80), spricht dafür, daß die beiden Metalle damals in Gewichten (Ringen) in Umlauf waren, die im Verhältnis 10 Silberstücke = 1 Goldstück standen.

[2] Die Goldmine dagegen zerfällt auch bei den Persern nur in 50 Goldšeqel oder Dareiken.

Gewicht von nominell 11.2 g (tatsächlich meist etwas unterwertig) geprägt[1]. Dieser Stater würde also dem Šeqel nach Ptahgewicht entsprechen. Nun erscheint der Stater wirklich mehrfach in den Urkunden von Elephantine[2], und das einzige bis jetzt aus der Regierung des Amyrtäos bekannte Dokument, eine Schuldurkunde aus seinem 5. Jahre (400 v. Chr.) bei Sachau, Taf. 34, zeigt, wie mit der Rebellion Ägyptens und den dadurch wachsenden Beziehungen zur Griechenwelt die Staterrechnung und der Statername in Ägypten eindringt: die geschuldete Summe von 2 Šeqel Silber wird überall, wo sie genannt wird, durch den Zusatz הו כסף סתרי 1 »das ist in Silber 1 Stater« erläutert. In früherer Zeit würde man statt dessen, wie in der Urkunde L, gesagt haben »1 Šeqel Silber nach Ptahgewicht, Silber 1 Šeqel auf den Zehner«.

Allerdings ist es auch möglich, daß der Stater in diesen Texten bereits, wie in der Ptolemäerzeit, nicht das Didrachmon, sondern eine Tetradrachme zu 24 Obolen bezeichnet. Die ptolemäische Tetradrachme ist der phönikische Šeqel (Stater) von 14.55 g. Ob in älterer Zeit an diesen phönikischen Fuß zu denken ist, ist sehr fraglich; wohl aber könnte Stater auch da schon die Bezeichnung des Vierfachen der kursierenden Münzeinheit, d. h. des medischen Šeqels, sein. Wahrscheinlich kommt es in dieser Bedeutung schon in einer Urkunde aus der Regierung des Königs Chabbaš (um 340 v. Chr.) vor[3], da hier auf den Deben, wie in ptolemäischer Zeit, nur 5 Statere gerechnet werden. Das ist dann eine weitere Stütze unserer Annahme, daß der Deben = Karš nach Ptahgewicht 20 medischen Šeqeln nach Königsgewicht gleichzusetzen ist.

---

[1] Ich halte es jetzt für das wahrscheinlichste, daß die vielumstrittene Legende des persischen Löwengewichts von Abydos, das ein Goldtalent darstellt (Gewicht 25.657 kg), אספרן לקבל סתריא זי כספא in der Tat zu übersetzen ist »exakt gemäß den Silberstateren« — mit Wegfall des einen ל. Die Schwierigkeit ist nur, daß das Gewicht eben das Goldtalent, nicht das Silbertalent darstellt. Natürlich konnte man Silber auch mit jenem wägen; dann kamen auf das Goldtalent an Gewicht 2250 Statere (= $^1/_4$ Silbertalent).

[2] Taf. 11. 12 erwähnt ein Jude, der aus Memphis an die Vorsteher der Gemeinde in Elephantine schreibt (vgl. u. S. 1042), daß ihm jemand 12 Statere (סתרין) gegeben habe. In einem Rechnungsbruchstück Taf. 60, 9 steht 1 סתר. Ob in Taf. 29, 3 (Pap. 15) סת zu סת[רי]ן zu ergänzen ist, ist sehr fraglich.

[3] Spiegelberg, der Papyrus Libbey (Schriften der Wissenschaftl. Ges. in Straßburg I 1907) S. 1.

2. Die Organisation der persischen Herrschaft in Ägypten.

Das Bild, welches wir bisher von der persischen Reichsverwaltung gewinnen konnten[1], wird durch die neuen Urkunden durchweg bestätigt und durch weitere Züge ergänzt. Gerade auf diesem Gebiet tritt die Übereinstimmung mit den Urkunden des Ezrabuchs, deren Echtheit durch die neuen Funde in jedem Worte erwiesen wird, besonders anschaulich hervor. Ich stelle die wichtigsten Ergebnisse übersichtlich zusammen.

Der Satrap von Ägypten, Arsames, erscheint in zahlreichen Urkunden. Aber nie wird sein Titel genannt, weder wenn, auch in offiziellen Schriftstücken wie der Eingabe an Bagoas und dem Protokoll über dessen Verfügung, von ihm die Rede ist, noch in Eingaben an ihn, wie Taf. 5, wo Sachau mit Recht »[an unseren Herrn Arsa]mes deine Knechte Achämenes usw.« ergänzt, noch in Regierungserlassen, mögen sie in seinem Auftrag erfolgen, wie die Anordnung über das Passahfest (Pap. 6), oder mag er selbst eine Verfügung erlassen wie Pap. 8 über die Lieferungen für das Schiff. Offenbar steht er zu hoch, als daß es nötig wäre, sein Amt zu erwähnen. Dagegen bei den Statthaltern von Judäa und Samaria wird in der Eingabe der Juden von Elephantine der Titel hinzugesetzt, auch in der Adresse, dagegen nicht in dem Protokoll (Pap. 3) über Bagoas' Verfügung. Der Titel ist, wie im Alten Testament, das dem Assyrischen entlehnte פחה pachâ; auch hier bestätigt sich, daß das persische Wort khšatrapâvan erst spät wie im Griechischen, so im Aramäischen in den Sprachgebrauch eingedrungen ist. Die Provinz Juda wird יהוד ohne vokalischen Auslaut geschrieben, wie bei Ezra und Daniel.

In den Geschäftsgang gibt uns der Erlaß des Arsames, Pap. 8, über den Bau und die Ausrüstung eines Schiffes einen lebendigen Einblick; nur ist das Verständnis sowohl durch die vielen noch nicht gedeuteten persischen Titel und Termini technici wie durch die starke Zerstörung der ersten Zeilen arg erschwert. Die Grundlagen hat Sachau erschlossen; die zahlreichen Einzelprobleme, die noch geblieben sind, darf ich nicht berühren. Aber ich glaube, daß sich wenigstens der allgemeine Zusammenhang noch etwas bestimmter fassen läßt, wenn man die Disposition des ganzen Textes scharf ins Auge faßt, und wage darüber ein paar Bemerkungen zu geben.

[1] Siehe meine Geschichte des Altertums Bd. III sowie meine Entstehung des Judentums.

Der Eingang lautet: »Von Arsames an Uaḥapria'mḥi usw.[1]« Dem entspricht es, daß unter dem Erlaß (Z. 24 f.) von anderer, plumper Hand, die zu der sorgfältigen Kanzleischrift des Erlasses in charakteristischem Gegensatz steht, die Anordnung des Uaḥapria'mḥi über die Ausführung des Befehls steht, von der leider außer diesem Namen nur die Worte »wie Befehl gegeben ist. N. N. hat es geschrieben« zu lesen sind. Daran schließt unmittelbar ein in gutem Demotisch geschriebener Name, in dem Hr. Dr. Möller einen mit Sobk zusammengesetzten theophoren Eigennamen erkannt hat, offenbar den Namen des ägyptischen Schreibers des Uaḥapria'mḥi. In weitem Abstand darunter steht eine ganz verstümmelte Zeile in sehr kursiver demotischer Schrift, die Aktennotiz eines untergeordneten Beamten. Man sieht, wie je tiefer die Stellung, desto mehr das Ägyptertum dominiert.

Der Erlaß selbst ist geschrieben von dem Kanzlisten Nabo'aqab, der auf der Rückseite, weit unter dem Text, wie bei derartigen Dokumenten regelmäßig, die Adresse wiederholt und das Datum (23. Ṭebet des Jahres 12 Darius = Januar 412 v. Chr.) verzeichnet hat, und auch am Schluß des Textes (Z. 23) sich nennt: »Nabo'aqab hat es geschrieben«. Davor steht, von anderer Hand, ענני ספרא בעל טעם »'Anani der Sekretär, Befehlshaber«. Dieser Titel be'el-ṭe'em findet sich auch Ezra 4, 8 f. 17 bei dem Namen Reḥûm, der an der Spitze einer Eingabe der Samaritaner an Artaxerxes I. steht. Ich hatte vermutet, daß er dort den unter dem Satrapen von Syrien stehenden Unterstatthalter bezeichne; jetzt sehen wir, daß es vielmehr der Chef der Kanzlei des Statthalters ist, etwa sein Regierungsrat oder Unterstaatssekretär. Unsere Urkunde ist so zustande gekommen, daß dieser be'el-ṭe'em 'Anani nach den ihm vom Satrapen Arsames gegebenen Instruktionen die Ausführung besorgt und den Erlaß seinem Schreiber Nabo'aqab diktiert und sie dann selbst unterzeichnet, während Nabo'aqab gegenzeichnet[2].

---

[1] וכעת (eigentlich »und jetzt«, eine Übergangsformel wie أما بعد), wie Ezra 4, 17 in dem Schreiben Artaxerxes I. an die Beamten in Samaria. Es liegt also auch in diesem keine Verkürzung der Eingangsformel und ebensowenig eine Verschreibung für das sonst gebrauchte וכענת vor, wie ich früher (Entst. d. Jud. S. 8 f.) angenommen hatte, sondern der Wortlaut der Urkunde ist hier wie bei den übrigen Schreiben im Esrabuch korrekt überliefert. — כען, כעת, כענת wechseln auch in unseren Texten promiscue. In der Übergangsformel, nach dem Gruß, steht כעת 2, 3 (dafür כען 1, 4); 8, 11; Taf. 58, 4, 2; Taf. 71, 7; וכעת 5, 2; 6, 3; 43 V. 1; כען 1, 4; Taf. 63, 1, 1; כענת 10, 2; וכענת 11, 3; 12, 3; Taf. 64, 2, 1. In der Bedeutung »jetzt« steht כען 6, 4; כען 1, 3; 11, 7; 34, 2; 63, 5; s. weiter S. 1037 Anm 1.

[2] Dabei braucht Nabo'aqab begreiflicherweise den Titel ספר »Sekretär« nicht, obwohl ihm derselbe nach der Adresse mit der Datumsangabe (Z. 28) zusteht. Ebenso steht in Samaria neben dem be'el-ṭe'em ein »Sekretär« Šamšaj.

Der Befehl, den Arsames erläßt und Anani formuliert, steht Z. 22 f. und lautet: »Jetzt[1] spricht Arsames folgendermaßen: Du verfahre entsprechend dem, was die Hmd-karas sagen, wie Befehl erlassen ist[2].« Daraus folgt, daß der ganze vorhergehende Abschnitt, der die detaillierten Anordnungen über Bau und Ausrüstung des Schiffes enthält, eben dieser von Arsames bestätigte Antrag der Hmd-karas sein muß. Er beginnt Z. 9: »und so haben sie gesprochen: es ist Zeit, seinen (des Schiffes) avapŝda[3] zu machen; dies ist die Ausrüstung[4] . . . ., um sein avapŝda zu machen[5]: Zedernbalken usw.«, worauf die detaillierten Angaben über das zu liefernde Material folgen. Die Aufzählung schließt Z. 20 ff.: »das Leinengewebe, die [illegible], das Arsenik, der Schwefel sollen nach persischem Gewicht gegeben werden[6]. Es werde gesandt [d. h. es werde ein Auftrag gegeben] folgenden Wortlauts: diese Ausrüstung[4] werde gegeben in die Hand des Šmô bar Kanôfi, des Zunftmeisters der Schiffszimmerer[7]; vor unseren Augen werde der avapaŝda[3] dieses Schiffes . . . .[8] gemacht, wie Befehl erlassen ist«. Daran schließt dann unmittelbar der oben angeführte Befehl des Arsames.

Die als [illegible] bezeichneten Beamten kommen vorher in Z. 4 vor: »und es werde geschickt an die Hmd-karas des Schatzes, sie mit den

[1] [illegible]; das nimmt formell das oben durch »etc.« wiedergegebene [illegible] der Eingangsformel wieder auf; alles was dazwischen steht, ist nur die Vorbereitung für diesen Befehl. Ganz analog wird in den Urkunden des Esrabuchs (4, 11–21; 5, 17; 6, 6) der eigentliche Antrag der Petenten oder die Anordnung des Königs mit [illegible] eingeführt. In den Papyri steht in demselben Sinne [illegible] 1, 22 = 2, 21; 10, 7; 11, 5; 14, 3; 17, 3. 10; 52, 3 (Achiqar); [illegible] 8, 22. 39 R. 2; [illegible] 41 R. 5. Taf. 64, 2, 3 5.

[2] [illegible] (ebenso Z. 21 und Z. 25 in dem Ausführungsvermerk des Uaḫapremaḫi), offenbar die offizielle Formel für eine Anordnung, wie in den Erlassen des Darius Esra 6, 8. 11. 12 und des Artaxerxes I. Esra 7, 13. 21 und 4, 19. 21 (wo gewiß [illegible] statt des masorethischen [illegible] zu lesen ist).

[3] [illegible] oder [illegible], in Z. 22 im Stat. constr., in Z. 3. 6. 9 (zweimal) mit dem auf das Schiff bezüglichen Suffix [illegible], offenbar ein persisches Wort, welches »Herstellung, Instandsetzung« oder Ähnliches bedeuten muß.

[4] [illegible], dessen Bedeutung sich aus 1, 11, dem Bericht über die Zerstörung des Tempels, wo [illegible] »die übrige Ausstattung« oder »das übrige Material« verbrannt wird, und aus unserer Urkunde Z. 21 ergibt, wo der [illegible] dem Zunftmeister der Zimmerleute übergeben wird, und dieser daraus das Schiff herstellen soll. Danach ist [illegible] das vorher Z. 10–20 aufgezählte Material. Diese Bedeutung paßt vorzüglich auf Esra 5, 9 (daraus entlehnt 5, 3), wo man bisher aufs Raten angewiesen war: der Satrap Sisines fragt die Ältesten von Jerusalem, wer ihnen befohlen habe, »diesen Tempel zu bauen und diese [illegible] (d. i. die Ausstattung desselben) zu vollenden«.

[5] [illegible]. Was [illegible] bedeutet, ist nicht zu sagen.

[6] Es sind diejenigen Materialien, die nach Gewicht zu liefern sind: Z. 13 f. dickes Leinengewebe 180 Karš; Z. 14 [illegible] 150 Karš; Z. 17 Schwefel 10 Karš, Arsenik 100 Karš.

[7] So Sachau offenbar mit Recht.

[8] Was das hier stehende Wort [illegible] bedeutet, das Z. 6 in ähnlichem Zusammenhang wiederkehrt, ist völlig dunkel.

Fermân-karas . . .« Es sind also Schatzbeamte[1] und offenbar identisch mit den הדבריא Hd-baras in den Beamtenlisten des Buchs Daniel[2]. In einer babylonischen Urkunde aus dem ersten Jahr Darius' II. erscheint derselbe Titel als paḫat ša ḫi-in-da-nu[3], und dies Wort, geschrieben הנדונה (hindavân, mit Suffix der 3. Person?), findet sich in unserer Urkunde Z. 5 und 17, leider in gänzlich unverständlichem Zusammenhang; es wird wohl das Bureau bezeichnen, wo hmd gemacht wird. Mit den Hmd-karas zusammen arbeiten die פרמנכריא[4] »Befehlsmacher«; beide Kategorien sind Finanzbeamte, welche die Gelder einzunehmen und auszugeben und daher auch die staatlichen Arbeiten zu entwerfen und anzuordnen haben. Nun steht unmittelbar vor dem mit »so haben sie gesprochen« beginnenden Antrag der Hmd-karas der Satz ואנחנה הודין לשמשלך וכנותה פרמנכריא שמו בר כנפי מן נגריא ספינתא. Darin muß also die Anweisung des Satrapen an diese Beamten enthalten sein, ihren Entwurf einzureichen und den Zunftmeister Šmô heranzuziehen, der hier zum erstenmal genannt wird[5] und dem sie ja am Schluß die Ausführung übertragen wollen. Nach sonstigem aramäischen Sprachgebrauch müßten wir übersetzen: »und wir haben kundgetan dem Šemšillek und seinen Genossen, den Fermân-karas, den Šmô bar Kanôfi, Zunftmeister der Schiffszimmerer[6]«; dann folgt: »und so haben sie gesprochen«, nämlich Šemšillek, der der Vorsteher der Hmd-karas sein muß, und seine Genossen. Aber offenbar hat הודין »wir haben gezeigt« hier noch eine prägnantere Bedeutung; es muß besagen, daß der Zimmermeister dem Šemšillek »zugewiesen«, zur Verfügung gestellt wird[7].

---

[1] Dem entspricht es, daß in dem von ihnen gegebenen Entwurf in Z. 13, in einem allerdings noch ganz unverständlichen Satze, von einer Anweisung auf den Schatz (גנזא על) die Rede zu sein scheint.

[2] 3, 24. 27; 4, 33; 6, 8. Die Punktation הַדָּבְרַיָּא bewahrt in dem Dagesch des d vielleicht noch eine richtige Tradition, die Assimilation des im Papyrustext erhaltenen Nasals an den folgenden Konsonanten. Die Verschreibung von k in b (-bara für -kara) ist in der aramäischen Schrift sehr leicht.

[3] Babyl. Exped. of the Univ. of Pennsylvania, Vol. X, p. 21, Z. 5.

[4] Nach den Schriftzügen ist wohl mit Ungnad פרמנכריא, nicht mit Sachau פרמנכרוא zu lesen; in der Bedeutung kommt beides ziemlich auf dasselbe hinaus.

[5] Das läßt sich mit Sicherheit sagen; denn sein Name und Titel ist so lang, daß er, wenn er in einer der Zeilen 3—6 gestanden hätte, notwendig zum Teil erhalten sein müßte.

[6] Sachaus Übersetzung S. 46 (vgl. aber S. 15) »und es hat uns über Šemšillek . . der Šmô bar Kenûphi benachrichtigt« ist mir unverständlich, da das Folgende dann ganz ohne Verbindung bleibt. Auch muß das mit scharfer Betonung vorangestellte ואנחנה notwendig Subjekt sein.

[7] הודין steht auch eine Zeile vorher, wo Objekt dazu entweder das folgende ספינתא sein könnte »wir haben das Schiff zugewiesen«, oder auch der vorhergehende Name »wir haben den Schiffsherrn Mitradat benachrichtigt«; hier ist infolge der Lücken und

Für die ersten acht Zeilen läßt sich bei dem lückenhaften Zustand des Textes, in dem zahlreiche noch ganz unverständliche Wörter vorkommen, der Zusammenhang nicht vollständig gewinnen. Klar ist, daß Psamsenit und ein anderer Ägypter, die in Z. 8 als »die beiden Schiffsherren ([illegible]) der Ortschaften«[1] bezeichnet werden — vermutlich ist [illegible] »die Ortschaften« Name eines bestimmten Bezirks —, an »den Schiffsherrn Mithradat« berichtet haben (Z. 2f.): »Das Schiff, das wir besitzen, es ist Zeit, seinen avapsd (Herstellung, Ausstattung) zu machen.« Diesen Bericht teilt Mithradat dem Satrapen mit (Z. 2 »[es hat berichtet] an uns Mithradat, der Schiffsherr, folgendermaßen: so spricht Psamsenit ...«) und hat daraufhin, wie es scheint, bestimmte Anträge gestellt: Z. 4 »es werde gezimmert [illegible] .. [illegible] (vgl. Z. 8) und es werde geschickt an die Himdakaras des Schatzes; sie zusammen mit den Fermânkaras ...«. Aber weiter vermag ich nicht zu kommen, namentlich nicht zu erkennen, wo Mithradats Eingabe aufhört[2] und die Anordnungen des Satrapen beginnen. Den Schluß derselben bildet die Zuweisung des Zunftmeisters Šmô an die Schatzbeamten; vorher muß die Einforderung der Vorschläge für die Ausrüstung des Schiffes gestanden haben[3].

So treten die Formalien der Administration unter dem Satrapenregiment in der Urkunde anschaulich hervor. Ganz unklar ist freilich, was der Adressat Uaḥapriaʿmḥi tun soll, da uns über seine Stellung nichts gesagt wird, und seine Anweisung für die Ausführung des Befehls in dem Vermerk am Schluß ganz zerstört ist. Da das Dokument in Elephantine gefunden ist, muß er hier gesessen haben; soll er einen Teil der Lieferungen besorgen, etwa das Holz, das ja aus dem Gebirgslande südöstlich von Syene bezogen werden konnte[4]? oder

mehrerer ganz unverständlicher Wörter der Zusammenhang nicht herstellbar. Bekanntlich bietet dasselbe Wort [illegible] (im Paralleltext [illegible]) auch in dem Schreiben an Bagoas 1, 16 eine große, noch nicht gelöste Schwierigkeit.

[1] Der Text lautet Z. 7f. [illegible] .... [illegible]; aber Was [illegible] bedeutet, ist ganz dunkel. In Z. 2f. ist erhalten [illegible] ..... [illegible] in der Lücke muß viel mehr gestanden haben als in der entsprechenden Stelle Z. 7f. Daß die beiden in Z. 8 folgenden Wörter [illegible] Ortsnamen seien, halte ich für ganz unmöglich.

[2] Daß er in Z. 7 nicht mehr spricht, ist klar, da hier sein Name vorkommt.

[3] Dazu gehört wohl Z. 6 [illegible].

[4] Wenigstens in einer Anmerkung wage ich die Vermutung, ob nicht [illegible] in Z. 1 am Anfang des Erlasses (nach [illegible]), das in Z. 4 und 8 wiederkehrt, identisch mit [illegible] ist, das in den Urkunden des Esrabuchs (4, 13. 20; 7, 24) als eine der drei Arten von Abgaben im Perserreich erscheint, die als [illegible] bezeichnet werden. Dieselben drei Arten finden sich in den babylonischen Urkunden der Perserzeit (Babyl. exped. IX p. 28, 2; 44; X p. 32) als ilki, bâru und nadanâtu. ilki ist in diesen Urkunden nicht »Wegsteuer« oder Zoll, wie ich früher (Entst. d. Jud. 24; GDA. III § 52) annahm, sondern die direkte, auf dem Grundbesitz lastende Steuer; die »nadanâtu des König-

hat er mit dem Zunftmeister Šmô zu tun? Jedenfalls kann er nur ein untergeordneter Beamter gewesen sein, ebenso wie Psamsenit und sein Genosse, obwohl sie ebenso als Naupat »Schiffsherr« — das sind nicht Reeder, ναύκληροι, sondern Beamte, welche staatliche Schiffe auszurüsten haben, gewiß nicht Kriegsschiffe, sondern Nilbarken, mit denen Handel getrieben wird — bezeichnet werden, wie Mithradat[1]. Aber dieser ist ihr Vorgesetzter: sie berichten an ihn, er gibt ihren Bericht an den Satrapen weiter. So erscheinen hier die Ägypter nur in untergeordneten Stellungen. Das wird durch alle anderen Urkunden bestätigt: während die höheren Posten nach Ausweis der Namen ziemlich gleichmäßig mit Persern und Semiten (teils mit babylonischen, teils mit aramäischen und jüdischen Namen) besetzt sind — auch die Kommandos der »Fahnen« des Heeres —, sind die Ägypter das Untertanenvolk, das lediglich in der Lokalverwaltung zu Ämtern herangezogen wird. Dieses Verhältnis ist bekanntlich unter der griechischen Herrschaft (die auch sonst lediglich als Fortsetzung der persischen erscheint, z. B. im Heerwesen und der Ansiedlung der erblichen Soldaten), wenigstens in der älteren Zeit, unverändert geblieben.

Sehr deutlich tritt diese Stellung der Ägypter auch in der Behandlung der Sprache und im Urkundenwesen hervor. Allerdings haben die Ägypter über ihre Privatgeschäfte nach wie vor Urkunden in der einheimischen Sprache (demotisch) aufgesetzt, und auch in dieser an die Regierung petitioniert, und in deren Bureaus mußten natürlich Leute angestellt sein, welche diese Sprache verstanden; aber nicht nur alle offiziellen Urkunden und Erlasse, sondern auch alle wichtigeren Geschäftsurkunden und vor allem alle gerichtlichen Urkunden werden ausschließlich in der Reichssprache der Westhälfte des Perserreichs, dem aramäischen, abgefaßt. Sehr bezeichnend für diese Verhältnisse ist die Datierung. Alle offiziellen Urkunden und ebenso die Eingaben an die Regierung sind ausschließlich nach babylonischen Monaten datiert (ebenso natürlich die Daten in der aramäischen Übersetzung der Behistuninschrift). Umgekehrt datieren alle internen Dokumente der jüdischen Gemeinde und viele Privaturkunden nur nach ägyptischen Monaten, und ebenso die unten zu besprechende Abrechnung über die Naturalverpflegung des Heeres (Pap. 19). Nicht wenige Privaturkunden endlich (fast alle von Cowley publizierten, dagegen bei

hauses« werden sonstige, je nach Bedürfnis erhobene Abgaben sein, und barâ = φόρος, das dem הלך entspricht, die Naturalleistungen, vielleicht einschließlich der Frohnden. Solche Leistungen und Frohnden hätte dann Uaḫpriaomḫi in Ausführung des Erlasses zu erheben.

[1] Auch andere Titel, wie pachâ, sagan, »Schreiber«, kommen bekanntlich ganz verschiedenen Rangklassen gleichmäßig zu.

Sachau nur die Darlehnsurkunde Pap. 28) geben beide Datierungen nebeneinander. Daraus folgt, daß die persische Regierung nach babylonischem Kalender rechnete (daher haben ihn bekanntlich auch die Syrer und die Juden in Palästina angenommen) und den ägyptischen ignorierte, während dieser sich im Volksgebrauch nicht nur erhielt, sondern tatsächlich allein verwendet wurde, auch von den Juden in Elephantine, und daher auch in der Abrechnung über die Naturalverpflegung erscheint. Dieser Vorgang hat sich bekanntlich nachher unter den Ptolemäern nochmals wiederholt, wo auch der Versuch, die makedonischen Monate einzuführen, an dem Widerstand der Volkstradition gescheitert ist.

Die Gaue mit ihrer lokalen Organisation haben gewiß auch in der Perserzeit fortbestanden. Aber in unseren Urkunden kommen sie nicht vor, sondern nur die größeren Bezirke, welche die eigentliche Verwaltungseinheit bilden und welche hier wie im Alten Testament medina »Gerichtsbezirk« (nicht Stadt!) heißen. Erwähnt werden zwei dieser Bezirke, die Südprovinz Tašetres und die Provinz von Theben (No').

Aus dem von Euting veröffentlichten Papyrus B, 4, wo dem Adressaten (Arsames?) nahegelegt wird, über das den Juden geschehene Unrecht Erkundigung (azd) einzuziehen »von den Richtern, Tjptj's[1] und Gošak's[2], die במדינת תשטרס in der Provinz Tašetres angestellt sind«, geht hervor, daß Elephantine zu dieser Provinz gehört. Spiegelberg[3] hat darauf hingewiesen, daß dieselbe mehrfach in den demotischen Urkunden unter Psammetich I., Necho, Darius I., Euergetes II.[4], einmal auch in der Inschrift eines Beamten der späteren Zeit[5] vorkommt; der Name kann trotz der seltsamen Schreibung[6] kaum etwas anderes bedeuten als »der südliche Kanal« (und der an diesem liegende Bezirk). Unter Psammetich I. gehörte Hermonthis, südlich von Theben, noch zu dieser Provinz[7], und unter den Persern wird das nicht anders gewesen sein. So entspricht der Bezirk ta šedreš dem tep šma' der älteren Zeit, der

[1] תפתיא, bei Dan. 3, 2 תפתיא, Bedeutung unbekannt.

[2] גושכיא, von Euting richtig als die ὦτα βασιλέως erklärt.

[3] Orientalist. Lit. Z. 1904, 11.

[4] Siehe die Belege bei Griffith, Catalogue of the Demotic Papyri III, p. 145, 2. (Die Texte auch p. 17, p. 19 Nr. 14, p. 30 Nr. 61, p. 266 Z. 3, p. 267 Z. 6, p. 273 Z. 10, p. 274 Z. 4.)

[5] Recueil 21, 18.

[6] Siehe Griffith p. 273, 2, wonach meist t šd rs, aber einmal t šdj rs geschrieben wird. Daß šd bzw. št, nicht šj die richtige Form ist, zeigt die aramäische Schreibung. šdjt, šdt heißt, wie mir Erman mitteilt, »Kanal« auf den Feldern und bezeichnet dann auch die Felder selbst. »Der südliche Kanal«, šdjt rst, wird auch im Totenbuch 125, Schlußrede 19 (Z. 45 ed. Lepsius) erwähnt, wo der Tote sich in ihm reinigt.

[7] Griffith p. 145, 4.

von Elephantine bis Hermonthis einschließlich reicht[1]. Weiter nördlich folgt die מדינת נא, die »Provinz von No' oder Theben«, die Thebais, die von Theben (einschließlich) vermutlich bis nach Siut oder Hermopolis reicht[2]. Erwähnt wird sie in einem sehr interessanten Text (Nr. 10), dem Schreiben eines Juden, der nach Memphis gegangen oder wohl eher direkt von der Gemeinde in Elephantine geschickt ist, um dort deren Interessen bei Arsames zu vertreten. Leider ist von allen Zeilen nur die rechte Hälfte erhalten, so daß die zahlreichen kurzen Angaben des Berichts meist unverständlich sind. Etwas klarer sind sie nur in Z. 4—7. Deutlich sieht man, daß von der Rivalität der Ägypter (מצריא) gegen die Juden und ihren Intrigen bei Arsames (Z. 5) die Rede ist[3], wobei sie es, wie es scheint, an Bestechungen nicht fehlen ließen[4]; daher Z. 7: »wir fürchten uns, weil wir klein sind an Geld (?)« und *nachher* Z. 11 f. die Angabe, daß »Pasû bar Manuki nach Memphis gekommen ist . . . und mir 12 Statere Silber gegeben hat«. Nun heißt es in Z. 6: »die Provinz No'[5]; und so sprechen sie: ein Mazdajasnier ist er, gesetzt über die Provinz . . .« Also die Ägypter setzen ihre Hoffnung auf den Gouverneur der Thebais, weil er der Religion des herrschenden Volkes angehört — wohl im Gegensatz zu den Babyloniern und Syrern im persischen Dienst; ist er etwa ein Konvertit? —; man sieht hier einmal, welche Rolle die Rivalität der Religionen im Getriebe des Weltreichs gespielt hat.

In Pap. 4 ist uns ein Exemplar eines Berichts an Arsames aus dem 37. Jahre Artaxerxes' (429/28) erhalten, verfaßt von »deinen

---

[1] Steindorff, Die ägypt. Gaue (Abh. Sächs. Ges. XXV 1909) S. 25 nach der Inschrift des Rechmere'.

[2] Zur Zeit des Rechmere' bis Siut, s. Steindorff, a. a. O. S. 25, unter der 26. Dyn. bis Hermopolis ebenda S. 33; bei Agatharchides (ebenda S. 33, Geogr. Gr. min. I, p. 122) beginnt die Thebais wieder mit Lykopolis = Siut. Dazu stimmen die Bemerkungen von Griffith, a. a. O. p. 83, 8 über die Ausdehnung der Provinz von No' unter Psammetich I. Vgl. auch Wilcken, Grundzüge und Chrestomathie der Papyruskunde I (1912) S. 8.

[3] Schwerlich in Sachen des Tempelbaus, zumal Arsames während der Katastrophe von 410 nicht in Ägypten war, sondern vorher in irgendeiner anderen Angelegenheit. Die Rivalität der Nationalitäten ist natürlich ununterbrochen durch die ganze Zeit fortgegangen.

[4] [illegible] in Z. 4 hat Sachau erkannt. Aber [illegible] ist gewiß nicht zu übersetzen: »... haben wir, weil er Ägypter bestochen hat (was hätte das für einen Zweck?). Deshalb haben wir gegeben einen Preis von ...« Ist [illegible] die Präposition mit dem Suffix der 3. pers. plur. fem.? Dann könnte man übersetzen: »(dagegen) können wir (nichts) machen, weil die Ägypter ihnen, den Frauen (des Arsames?), ein Bestechungsgeschenk gegeben haben ...«

[5] Sachau liest [illegible] als ein Wort »unsere Provinz«; aber das ist sachlich undenkbar. Auch ist ein kleiner Zwischenraum zwischen [illegible] und [illegible] vorhanden (im übrigen ist Z. 5 [illegible] ohne Worttrennung geschrieben). Auch in dem Fragment Taf. 61, 11 R. 2 steht [illegible] »die Provinz No'«, nicht »unsere Provinz«.

Knechten Achämenes und seinen Genossen, N. N. und seinen Genossen, und den Schreibern der Provinz«. Da der Papyrus in Elephantine gefunden ist, wird die Provinz Tašetres sein; eine Kopie des Aktenstücks ist zurückbehalten, vielleicht auch den daran interessierten Untertanen zugänglich gemacht oder von ihnen gegen ein Bakhschisch erworben, wie die Dokumente im Ezrabuch[1]. Wie in diesen, so sehen wir auch hier wieder, daß die persischen Regierungsbehörden durchweg korporativ organisiert sind und alle amtlichen Eingaben und Berichte an die vorgesetzte Behörde auf Grund einer Beratung des Kollegiums abgefaßt werden (vgl. GdA. III § 31), natürlich unter Leitung seines höchsten Beamten[2]. Auf der Rückseite des Papyrus ist lediglich die Adresse wiederholt und das Datum hinzugefügt, und hier waren die Verfasser vollständiger genannt: »deine [Knechte] Achämenes und seine Genossen die Azdakaras, N. N.[3] [und seine Genossen die ...], Charûş und seine Genossen die Schreiber des Bezirks«. Leider ist der Titel der zweiten Beamtenkategorie verloren gegangen; der Chef der Regierungssekretäre ist Charûş; die Beamtenklasse, der Achämenes (der Regierungspräsident) angehört, sind die Azdakaras, und einer von ihnen »Sin' ... der Azdakara, ihr Genosse« hat die Eingabe geschrieben. Azdakara אזדכרא »Kundmacher« bezeichnet vielleicht diejenigen, welche die vom König oder dem Satrapen erlassenen Befehle bekanntzugeben und auszuführen haben; es ist auffallend, daß sie unter den im Euringschen Papyrus genannten Beamten von Tašetres (oben S. 1041) nicht erscheinen. Jedenfalls kennen wir jetzt bereits eine große Zahl persischer Beamten des Regierungsbezirks: außer den Richtern und den Sekretären (Schreibern) die Azdakaras, die תיפתיא und die Gôšakas, die »Ohren des Königs«. Dazu kommen dann noch die »Schreiber des Schatzes« ספרי אוצרא, die im Pap. 25 (Duplikat Pap. 27) Z. 12 und 14 erwähnt werden.

Neben der Ziviladministration steht, bekanntlich von ihr getrennt, wenn auch unter der Kontrolle des Satrapen, die militärische Organisation der Provinz, und in diese geben unsere Urkunden einen besonders lebendigen Einblick. Es ist nicht nötig, an dieser Stelle auf die Militärkolonie in Elephantine, ihre Einteilung in Fahnen, das Neben-

---

[1] Die wunderlichen Einwände, die gegen die Echtheit der Dokumente in Ezra daraus entnommen sind, daß Aktenstücke der Regierung den Juden nicht hätten zugänglich sein können, stürzen vor den Dokumenten von Elephantine vollends in sich zusammen.

[2] Auch sonst bietet diese Urkunde, so verstümmelt sie ist, in Z. 3 noch wertvolle Parallelen zum Ezrabuch in den Worten מפרש »deutlich« (Ezra 4, 18) und נשתון »Schreiben« (Ezra 4, 7. 18. 23; 5, 5; 7, 11). זכרן »Protokoll, ὑπόμνημα« (vgl. GdA. III § 27) findet sich im Pap. 5, 1 und Taf. 61, 11, 1.

[3] Der Name beginnt mit B, wie in Z. 1.

einander der verschiedenen Nationalitäten usw. einzugehen. Alle diese Truppen zusammen[1] bilden »das syenensische Heer« חילא סונכניא[2]; Syene, der »Markt«, der dem Eiland von Elephantine gegenüberliegt, hat jetzt offenbar die alte Stadt an kommerzieller und politischer Bedeutung (aber nicht militärisch) überflügelt, während es in älterer Zeit nicht vorkommt, und ist daher der Vorort der Provinz geworden. Der Hauptteil des »syenensischen Heeres« lag natürlich in der Festung Elephantine (und in Syene) in Garnison; aber zu seinem Bezirk gehörte der Hauptteil Oberägyptens, in dem ja sonst, wie wir aus Herodot II 30 wissen, keine Besatzung lag. Das geht aus den Bruchstücken der schon oben S. 1028 besprochenen Rechnung über die Naturalverpflegung des Heeres hervor. Hier ist in Col. 3 die Schlußabrechnung wenigstens so weit erhalten, daß über den Zusammenhang kein Zweifel sein kann. Sie lautet:

Summe der Ausgaben, die dem syenensischen Heere gegeben sind
. . [vom x] Mechir des Jahres 4 bis zum Tag
20. des Me[chir]   Was gegeben ist als Nahrung[3]
Gebracht [. . . aus der] Provinz No' durch Unnofer
[bar N. N., N. N.] bar Aza'und 'Adasi bar N. N.
[Artaben x] tausend + 446 2 g 4 ch

Und von dem Getreide [der Provinz Ta]šetres, der ptp[3], der dem Heere gegeben ist
vom . . . . . 2 + x (100) + x + 6
. . . . [Artaben x] hundert + 72 1 g x ch

Und was . . . . als ptp dem Heere gegeben ist [aus der Provinz]
Taš[etres . Artaben x] 1000 + 790

[1] Unter ihnen wird die Judenschaft in ihren Urkunden und den an sie gerichteten Schreiben speziell als חילא יהודיא »das jüdische Heer« bezeichnet (Pap. 6, 2. 11; 10, 1; 18, 1).

[2] Vgl. Taf. 60, 3, 2 (Fragment einer Rechtsurkunde) . . [illegible] . . . »N. N., syenensischer Aramäer von der Fahne des . . .«. Auch die fünf Juden, die sich im Pap. 5 an einen einflußreichen Beamten wenden und ihm, wenn er für die Wiederherstellung des Tempels wirkt, ein Geschenk versprechen — denn so glaube ich dies Schriftstück verstehen zu müssen; in Z. 14 [illegible] ist [illegible] offenbar ein persisches Wort, etwa avadâna »wenn unser Heer seinen Einfluß [Belehrung?] geltend macht« —, bezeichnen sich als . . . [illegible] »Syenenser, die in der Festung Jeb [ansässig sind].«

[3] [illegible] erklärt Sachau gewiß richtig als [illegible] »Essen«. [illegible] in Z. 7 und 10 muß das dem entsprechende persische Wort sein. Es findet sich auch Pap. 33, 8 und 10: »dies Silber und dies ptp, welches mir zusteht vom Hause des Königs« — die übliche Formel für Naturalverpflegung. Man würde nach den sonstigen Zeugnissen patibaga [illegible] erwarten.

Zum Schluß folgten noch weitere Angebungen über die Lieferungen im Mechir.

Die Urkunde zeigt, daß das syenensische Heer seine Verpflegung aus den beiden Regierungsbezirken Thebais und Tašetres bezogen hat. Mindestens diese beiden, d. h. Oberägypten bis nach Siut oder Hermopolis, bildeten demnach den ihm gehörigen Kommandobezirk, in dem gewiß je nach Bedürfnis kleine Detachements zerstreut lagen. Dem entspricht es, daß, als der Heeroberst Waidrang nach Abydos kommt, er dort einen des Diebstahls verdächtigen Juden (der natürlich zum Heer von Elephantine gehörte) gefangen setzt (Pap. 11, 3): also gehörte Abydos zu seinem Machtbereich.

Aus der Eingabe der Juden an Bagoas wissen wir, daß Waidrang in Elephantine kommandierte, während sein Sohn Nephajan »Heeroberst in der Festung Syene war« (1, 7). Waidrang erhält hier den Titel pratarak[1], etwa »der im Range des Ersten Befindliche«, princeps, der ihn offenbar als den General der syenensischen Armee bezeichnet; in dem eben erwähnten Brief (Pap. 11) dagegen wird er nur רב חילא »Heeroberst« genannt, in der Urkunde Cowley J 2 und 4 רב חילא זי סון »Oberst des Heeres von Syene«, ein Titel, der ebenso seinem Sohne Nephajan zusteht, und mit dem dieser auch in der Eingabe (Bittschrift?) Pap. 7, 7 bezeichnet wird. Aber in Wirklichkeit ist dieser nur, wie die Eingabe an Bagoas sich korrekt ausdrückt, »Heeroberst in der Festung Syene«, während sein Vater, der pratarak, Oberst des syenensischen Heeres ist und nicht in Syene, sondern in der Hauptfestung Elephantine residiert. Das wird gerade durch die eben zitierte Urkunde Cowley J bestätigt; denn hier schließt ein in Elephantine ansässiger Jude — hier als Aramäer bezeichnet, wie so oft — mit zwei andern ein Rechtsgeschäft ab »vor Waidrang, dem Obersten des Heeres von Syene«, aber »in der Festung Elephantine«; also lag das Bureau Waidrangs hier und nicht in Syene.

So erklärt es sich auch, daß in den Geschäftsurkunden die Kontrahenten bald als »Aramäer von Syene«, bald als »Juden — oder Aramäer — von Jêb« bezeichnet werden, obwohl sie in beiden Fällen zu derselben Fahne (z. B. der des Wazirut) gehören und tatsächlich auch im ersteren Falle in Jêb ansässig sind (so Cowley A und E) oder das Geschäft in Jêb abgeschlossen wird (Sachau, Pap. 29). Offenbar ist »Aramäer von Syene, gehörig zu der Fahne des N. N.« die eigentlich offizielle Bezeichnung[2], die aber oft genug durch die andere den

[1] 1, 5 ודרנג זי פרתרך תנה הוה (d. i. in Jêb); ebenso Euting A 4; Pap. 2, 5 hat dafür [illegible] [[illegible]] זי [illegible]. Nur an dieser Stelle steht der Titel, der auch bei Cowley H 4 (unten S. 1046 Anm. 3) vorkommt, im Status emphaticus.

[2] »Jude von Syene« findet sich niemals, obwohl die »Aramäer« bei Cowley A, E, F, G, K, Sachau, Pap. 29, 36, nach Ausweis ihrer Namen Juden sind; dagegen

tatsächlichen Verhältnissen entsprechende Formel ersetzt wird. Daher nennen sich, wie schon erwähnt (S. 1044 Anm. 2), die Juden, welche die Bittschrift Pap. 5 geschrieben haben, »Syenenser, die in der Festung Jêb ansässig sind«.

Aber in Jêb (Elephantine) können zwar Verträge abgeschlossen und Quittungsurkunden ausgestellt werden (so Cowley H. J. K[1], Sachau, Pap. 27. 29), und ebenso werden die vom Gericht einer Partei auferlegten Eide hier, wo die großen Tempel stehen, geschworen (Cowley B 4, Sachau, Pap. 27; das gleiche gilt gewiß von dem Eid bei der Sati Cowley F 5). Aber der Sitz der Gerichtsbehörden ist Syene. Hier sind daher weitaus die meisten Urkunden geschrieben (Cowley B 17. C 16. D 28. F 12. Sachau Pap. 36, 9), und hier ist der Prozeß Cowley F 3[2] verhandelt, in dem dem Beklagten ein Eid bei der Sati auferlegt ist. Eine genauere Angabe über den Gerichtshof findet sich nur einmal, in dem Bericht über einen Prozeß, der in die Quittungsurkunde über die Rückzahlung einer Schuld aufgenommen ist, in die die Beklagten verurteilt waren; aber leider ist diese Angabe für uns ganz unverständlich[3]. Nur das sehen wir, daß der pratarak Waidrang der Gerichtsherr gewesen ist, offenbar weil die Parteien, wenn sie auch angesiedelt sind und Privatgeschäfte treiben, doch als Soldaten unter militärischer Gerichtsbarkeit stehen.

Auch andere Offiziere finden wir in Verbindung mit den Gerichten. So in einer Urkunde vom Jahre 24 des ersten Darius Pap. 30, 3 »die Hälfte des Anteils (Landloses), das uns die Richter des Königs und Rwk, der Heeroberst, gegeben haben«, wo allerdings die königlichen Richter auch als Verwaltungsbeamte zusammen mit dem Obersten tätig gewesen sein können. In den Bruchstücken des Pap. 7, von dessen Inhalt nur erkennbar ist, daß es sich um ein Referat über einen Prozeß mit Rede und Gegenrede handelt, an das in üblicher Weise die urkundliche Begleichung der Sache zwischen den Parteien[4]

---

findet sich »Aramäer von Jêb« (Cowley J, Sachau, Pap. 27. 35) weit seltener als »Jude von Jêb« (Cowley B. C. D. H; Sachau, Pap. 28; was in Pap. 33 stand, ist nicht zu ermitteln).

[1] Hier ist Z. 15 angegeben, daß die Urkunde »in der Festung Jêb« nach dem Diktat geschrieben ist.

[2] Daß Cowleys Übersetzung »at the court of the Hebrews in Syene« unmöglich und vielmehr zu lesen ist [illegible] »über den Prozeß, den wir in Syene geführt haben«, hat Nöldeke Z. f. Assyr. XX, 132. 147 erkannt.

[3] Cowley H 4 [illegible]. Das kann kaum etwas anderes heißen als »wir haben euch in einem [illegible]-Prozeß verklagt vor dmndin des pratarak, des Heerobersten Waidrang«. Oder ist dmndin-pratarak Bezeichnung des Gerichtshofs, so daß zu übersetzen wäre »vor dem Generals-dmndin des Waidrang«?

[4] Schwerlich eine Berufung an eine höhere Instanz, wie Sachau annimmt.

angeschlossen haben wird, ist Z. 7 von den סגניא[.] des Nephajan, Obersten des Heeres von Syene, und den Richtern des Bezirks (medina) die Rede, wo also Nephajan der Gerichtsherr zu sein scheint. Daneben findet freilich Z. 3 und Z. 9 die mündliche Verhandlung »vor Trwch und den Richtern« statt; ebenso Cowley B 5 f. »ich habe darüber gegen dich prozessiert vor Demidat und seinen Genossen, den Richtern«[1]. In normalen Fällen ist der Oberst jedenfalls nicht Gerichtsvorstand, sondern das Gericht ist, wie wir ja auch durch die griechischen Zeugnisse wissen, unabhängig und gehört der Zivilverwaltung an. Daher wird der Gerichtsvorstand mit dem allgemeinen Titel סגן, d. i. etwa »Beamter« bezeichnet: »ich darf dich nicht verklagen vor sagan und din[2]« findet sich ebenso häufig wie einfach »vor Gericht (דין)« oder wie »ich darf dir keinen Prozeß (דין ודבב) machen.«

3. Die jüdische Volksreligion und die Einführung des Passahfestes.

Zu den willkommensten Gaben, die wir den neuen Urkunden verdanken, gehören die Aufschlüsse über die jüdische Volksreligion. Daß dieselbe keineswegs ein abstrakter Monotheismus war, daß vielmehr zu dem »Jahwe der Heerscharen« ebendieses »Heer« abhängiger göttlicher Wesen gehörte, wußten wir längst; jetzt treten diese und damit die vordeuteronomische Religion des jüdischen Volkes uns lebendig entgegen. Bei der großen Kollekte (Pap. 18) wird die Gesamtsumme unter Jahu, ʾšm und ʿAnat verteilt. ʿAnat ist als Göttin im Gebiet von Jerusalem durch die Ortsnamen Betʿanat und ʿAnatot bekannt; der Gott ʾšm, der zweimal Taf. 24, 6 und Rückseite Z. 1 in babylonischen Namen אשמכדרי ʾšm-kudurri und אשמרם ʾšm-râm bar Nabunad[in vorkommt[3], ist bei den Westsemiten sonst unbekannt, wenn man auch an die Gottheit Ašima von Ḥamat Reg. II 17, 30 oder an Ešmûn denken mag.

Durch diese Gottheiten wird der Stellung Jahwes kein Abbruch getan: die Kollekte, an der sie Anteil erhalten, ist nach der Überschrift »für den Gott Jahu« gemacht, und nie erscheinen die beiden Gottheiten in Eigennamen, während uns Jahu darin auf Schritt und Tritt begegnet. Es sind eben durchaus dem Hauptgott untergeordnete Wesen, seine πάρεδροι. Beide haben in der Angabe der Kollekte den Zusatz bet-el, der mit ihren Eigennamen als ein Wort geschrieben wird: אשמביתאל und ענתביתאל; und Sachau hat hervorgehoben, daß

[1] Auf denselben Prozeß »vor den Richtern« bezieht sich D 24.
[2] Pap. 28, 13. 18; 37, 2. 7; Cowley D 13.
[3] Ungnad denkt dabei wohl mit Recht an den babylonischen Pestgott Išum.

sich Bet-el in den jüdischen Eigennamen von Elephantine wiederholt als Äquivalent anderer Gottesnamen findet: Betʾel-natan, Betʾel-ʿaqab, Betʾel-šezib, Betʾel-tqm, und daß Zimmern KAT. 437 f. schon ähnliche Namen aus babylonischen und aramäischen Urkunden der Perserzeit zusammengestellt und auf den Gott Bait-ilê[1] in einem Vertrag zwischen Assarhaddon und Baʿal von Tyros aufmerksam gemacht hat. Aber was bedeutet Bet-el hier und in dem Zusatz zu den Götternamen? Ist es ein βαίτυλος, ist es das ephraimitische Heiligtum Bet-el, ist es einfach das »Gotteshaus«, d. h. der Tempel Jahwes?

Ich glaube, daß die Urkunden dafür noch einiges weitere Material bieten. Ich gehe aus von der gerichtlichen Urkunde Pap. 27, die ich anders auffasse als Sachau; die namentlich aus den Urkunden Cowleys bekannten Prozeßformen erschließen das Verständnis. Wenn die Prozeßgegner sich mit entgegengesetzten Aussagen gegenüberstehen und urkundliche Belege nicht vorliegen, entscheidet der Eid; und zwar bestimmt das Gericht, wer den Eid zu leisten hat. Das heißt bei Cowley F 4 מומאה מטאת עליכי »der Eid ist auf dich (fem.) gekommen« oder B 6 טענך לי מומאה למומא ביהו »sie (die Richter) haben dir einen Eid für mich auferlegt, bei Jahu zu schwören, daß . . .« Dieser Eid entscheidet; nachdem er geleistet ist, hat die Gegenpartei das anzuerkennen und in einer Urkunde sich für befriedigt zu erklären. Bei welcher Gottheit der Eid zu leisten ist, bestimmt das Gericht. In dem Prozeß des Chorazmiers Dargmân (B, vgl. D 24) schwört der Beklagte bei seinem Gott Jahu; in dem Prozeß zwischen dem Ägypter Pia bar Pachi und der Jüdin Mibṭachja dagegen (F) muß diese bei Sati, der ägyptischen Göttin von Elephantine, schwören — offenbar hat ihr Gegner diesen Eid gefordert und das Gericht demgemäß entschieden[2].

Nach diesen Parallelen ist auch Pap. 27 zu interpretieren. Ich setze sogleich die Übersetzung her, die für sich selbst sprechen wird:

»Am 18 Paophi J. 4 des Königs Artaxerxes, in der Festung Jêb, hat Malkija bar Jošibja, ein Aramäer ansässig in der Festung Jêb, von der Fahne des Nabukudurri, gesprochen zu . . tpdd [bar x], einem Aramäer von der Fahne des Mar[. . . Du hast mich beschuldigt: du bist in mein Haus eingedrungen] mit Gewalt und hast mein Weib gestoßen und hast Güter (Geld) aus meinem Hause fortgenommen und an dich genommen. Du hast Klage erhoben[3] und die Anrufung an unsern

[1] Winckler, Altorient. Forsch. II 10, geschrieben Ba-ai-ti-ilê (oder -ilâni).

[2] So erklärt sich sehr einfach, was so vielen Anstoß erregt hat, daß die Jüdin hier bei einer fremden Göttin schwört.

[3] [illegible]. Ebenso 7, 5 [illegible] »du hast eine Klage erhoben vor Taruah und dem Gerichtshof und hast gesprochen vor den Richtern«. Vgl. Cowley H 8 »und daraufhin verklagten wir euch ([illegible]); da wurdet ihr vor Gericht gezogen ([illegible]), und ihr . . . habt uns zufriedengestellt«.

Gott ist im Gericht auf mich gekommen. Ich Malkija werde dir (für dich) rufen zu dem Gotte Charam-bet'el zwischen vier . . .[1] mit folgenden Worten: mit Gewalt bin ich in dein Haus nicht eingedrungen, und das Weib, das dir gehört, habe ich nicht gestoßen, und Güter (Geld) habe ich aus deinem Hause gewaltsam nicht genommen. Und wenn ich dir (für dich) [nicht] gerufen habe zwischen diesen . . .[1] (d. h. wenn ich den Eid nicht leiste) . . . . . .« (Der Rest ist zerstört.)

Also hier haben wir die Eidesformel des Beklagten, durch die der Kläger gezwungen wird, von seiner Beschuldigung abzustehen. Malkija steht bei der Eidesleistung — natürlich im Tempel — zwischen vier קמן . .[2], wobei man an die sieben Schwursteine der Araber der Sinaihalbinsel (Herod. III 8) und ähnliche Riten[3] denken wird. Er schwört bei חרמביתאל אלהא »dem Gotte Charam-bet'el«, entsprechend der ihm auferlegten Verpflichtung Z. 6, die Anrufung an »unsern Gott (על אלהן)« zu machen. Aber Charam-bet'el ist kein Gottesname, sondern heißt »der geweihte Bezirk des Gotteshauses«. Dieser Bezirk ist also nach echt semitischer Anschauung selbst ein göttliches Wesen, der Sitz eines Numens, das in ihm haust und sich sinnlich manifestiert — genau wie in Nordsyrien bei Aleppo der Gott Madbach »der Altar« Ζεὺς Βωμὸς μέγας ἐπήκοος[4] und so zahlreiche andere Numina, z. B. der heilige Pfahl Ašera am Altar[5]. Daher können sowohl der Charam wie das Bet'el als Gottesnamen für die Bildung von Personennamen verwendet werden, in sehr charakteristischer Weise in dem Namen des Zeugen Pap. 34, 4 Charam-natan bar Bet'el-natan bar Ṣacho (= Tachôs, Teôs).

Daß unsere Auffassung richtig ist, wird dadurch bestätigt, daß in dem Fragment Pap. 32, wie Sachau erkannt hat, einer Eidesurkunde[6], die aus einem Prozeß um eine Eselin erwachsen ist, geschworen wird במסגדא ובענתיהו »bei dem Betraum und bei 'Anat-jahû«. Hier steht also statt des Eides beim Charam des Tempels der beim Betraum (»bei der Moschee«), d. h. dem Hauptteil des Tempels. Heinrich Schäfer hat mich darauf hingewiesen, wie hübsch durch diese Dokumente die

---

[1] [illegible] . . [illegible] ebenso nachher Z. 10 [illegible] . . [illegible].

[2] Steckt das hier vorliegende Wort in dem Eigennamen [illegible] (Pap. 25, 6. 10), wo sich für den zweiten Bestandteil [illegible] auch noch keine Erklärung gefunden hat? Der Eigenname nähme dann auf die Rolle des Gottes Bet'el, d. i. des Heiligtums, als Eidgott Bezug.

[3] Vgl. mein Buch »Die Israeliten und ihre Nachbarstämme« S. 555 ff.

[4] Prentice, Hermes 37, 91 ff., 118 f.

[5] Siehe weiter meine »Israeliten« S. 295 f.

[6] »Eid ([illegible], vgl. Pap. 45), [dem] Menachem bar Sallûm bar Ha . . . geschworen hat ([illegible]) dem Mešullam bar Natan bar . . . bei dem Mesgid und bei Anatjahu . . . . mit den Worten: die Eselin, die in der Hand des . . . ., um die du mich verklagt hast . . .« usw.

bekannte Stelle des Matthäusevangeliums 23, 16 ff. illustriert wird: »Wer beim Tempel schwört, das ist nichts, wer aber beim Golde des Tempels schwört, ist gebunden, und wer beim Altar schwört, das ist nichts, wer aber bei der Opfergabe auf ihm schwört, ist gebunden.« Wir sehen, daß dieser Brauch, beim Heiligtum und seinen Teilen zu schwören, alte jüdische Volkssitte ist[1], die, wie immer in solchen Fällen, zu immer größerer Spezialisierung führt und den Eid um so heiliger und bindender ansieht, je weiter dieselbe getrieben ist. In späterer Zeit wird das zu bloßer, traditionell überkommener Formel geworden sein; ursprünglich aber, das lehren unsere Texte, werden die Numina, die »Sondergötter«, angerufen, die in diesen einzelnen Teilen hausen und nun den Eidbrüchigen oder Meineidigen strafen können.

Neben dem Mesgid oder Betraum steht 'Anat-jahu. Das ist natürlich dasselbe wie 'Anat-bet'el der Kollekte: die Göttin 'Anat, die mit Jahwe eng verbunden ist — wie die 'Aštar-Kamoš der Meša'inschrift oder die Atargatis, d. i. die Astarte des Attis oder die Tnt pnêba'al in Karthago, die Genossin des Hauptgottes Ba'al-chammân — und daher durch den Zusatz entweder nach ihm oder nach seinem Heiligtum bezeichnet und dadurch von andern gleichnamigen Göttinnen geschieden wird.

Alle diese göttlichen Mächte tun der dominierenden Stellung Jahwes keinen Abbruch, die ja in unsern Urkunden auf Schritt und Tritt hervortritt: die Juden von Elephantine waren eben so gläubige und strenge Jahweverehrer, wie nur irgendein Jude in Jerusalem, aber in der alten Form der Volksreligion, die von den Propheten bekämpft und vom Gesetz abgeschafft und für heidnisch erklärt wird. Natürlich kann man auch »bei Jahu dem Gotte in der Festung Jêb« schwören (Cowley, B 4 = D 24; Sachau, Pap. 36, 4); aber in der Regel zieht man es vor, sich an seine göttlichen Diener und Gehilfen zu wenden. So erhalten wir hier einen lebendigen Einblick in das Pantheon der Volksreligion, in dem Jahwe der König und Gott der Heerscharen herrscht und das im Grunde doch mit ihm identisch ist: eben darum hat אלהים »die Götter« zum Synonym des éinen Gottes Jahwe werden können.

Diesen hebräischen Sprachgebrauch glaube ich gleichfalls in unseren Urkunden wiederzufinden. Die gewöhnliche Form des Eingangs von Eingaben und Privatschreiben ist eine Empfehlung des Adressaten an die Gnade »des Himmelsgottes«[2] — wie die Juden der Perserzeit ja auch im Alten Testament ihren Gott regelmäßig nennen. Wenn

[1] Daneben stehen die Eide beim Himmel (v. 22), bei der Erde, bei Jerusalem, beim eigenen Haupte (5, 34 ff.).

[2] Pap. 1. 2. 11. 13. 14; in Pap. 10 ist das entscheidende Wort nicht enthalten.

in der Eingabe der persischen Beamten, des Achämenes und seiner Genossen (Pap. 5, oben S. 1042f.), statt dessen אלהיא »die Götter« steht, so ist das nicht weiter auffallend; wohl aber wenn der Plural ebenso in Schreiben von Juden an Juden gebraucht wird, wie in Pap. 6; 12; 43 (Taf. 37)[1]. Hier kann אלהיא in der Tat nur das aramäische Äquivalent von האלהים sein, das wir auch in der vorexilischen Literatur des Alten Testaments notgedrungen immer inkorrekt übersetzen müssen, mögen wir es nun durch »Gott« oder durch »die Götter« wiedergeben. Vor allem aber in dem Schreiben des Chananja über die Passahfeier Pap. 6, das ja auf ganz orthodoxem Standpunkt steht, kann אלהיא nur = hebr. האלהים sein.

Über dies Schreiben zum Schluß noch ein paar Bemerkungen. Auf der Rückseite steht die Adresse: »[An] meinen Bruder Jedonja und seine Genossen, das jüdische Heer, euer Bruder Chananja.« Dem entspricht der Eingang: »[An meinen Bruder Jedo]nja und seine Genossen, das jüdische [Heer], euer Bruder Chananja. Das Heil meines Bruders möge Elohim (אלהיא) ... Und nun[2]: In diesem Jahr, dem Jahre 5 des Königs Darius, ist vom König an Arsames gesandt worden ...«

Von den folgenden Zeilen ist immer nur das Ende erhalten. Sie enthalten aber, wie Sachau im Verfolg einer Bemerkung Mittwochs erkannt hat, Anordnungen über die Feier des Passahfestes[3]:

Z. 3: »... Jetzt sollt ihr so zählen: vie[rzehn[4] ...

Z. 4: »... und vom 15. Tage bis zum 21. Tage des [Nisan ...

Z. 5: »... seid rein (?) und seid sorgsam. Arbeit [sollt ihr nicht verrichten ...

Z. 6: »... trinkt nicht, und alles, worin Sauerteig ist ...

Z. 7: »... vom Sonnenuntergang bis zum Tag 21. des Nisan ...

Z. 8: »... geht in eure Kammern und siegelt (?) zwischen den Tagen[5] ...

Ich kann Sachau nicht recht geben, wenn er sagt: »die Detailangaben über die Passahbestimmung scheinen mir mehr Deut. 16 als

[1] Der Zusammenhang, in dem in Pap. 15, 7 אלהיא vorkommt, ist völlig dunkel. Ob das Wort in den Sprüchen des Achiqar Taf. 44, 16; 47, 1, 1 (vgl. 45, 1; 46, 5; 48, 2) durch »Gott« oder »Götter« zu übersetzen ist, ist nicht zu erkennen und kommt im Grunde auf dasselbe hinaus; denn in der Moral und der Weisheit der Spruchdichtung besteht zwischen den Juden und der nichtjüdischen Literatur absolut kein Unterschied, wie ja auf diesem Gebiet nichtjüdische Dichtungen ins Alte Testament aufgenommen sind.

[2] כען, die oben besprochene Übergangsformel.

[3] Dies Fest kommt auch in einem Brief auf dem Ostrakon Taf. 64, 2 Z. 5 vor: פסחא.

[4] ... עשר.

[5] D. h. wohl: setzt ein Siegel, macht eine Scheidewand zwischen diesen Festtagen und den Werktagen.

mit Exod. 12 verwandt zu sein.« Es sind vielmehr durchaus die Bestimmungen des Priesterkodex, wie sie Levit. 23, 5 ff. (= Exod. 12, 6 ff. Num. 28, 16 ff., vgl. Num. 9, 3 f. und Josua 5, 10 f. sowie Ezra 6, 19 ff.) gegeben werden: am Abend des 14. Nisan wird das Passahlamm geschlachtet und gegessen, vom 15. bis zum Abend des 21. reichen die 7 Tage des Mazzenfestes[1], bei denen kein Sauerteig gesehen und verwendet werden darf, und am 1. und 7. Tage dieses Festes ist Festversammlung und darf keine Arbeit getan werden. Das Passahopfer und die 7 Tage des Mazzenfestes und das Jahwefest am 7. Tage (das Fest am ersten ist erst vom Priesterkodex hinzugefügt) kennt freilich das Deuteronomium auch (Deut. 16, 1 ff. = Exod. 13, 6 ff.), auch das Verbot der Arbeit an diesem Festtage (Deut. 16, 8); aber im Gegensatz gegen den alten Usus wie gegen den Priesterkodex will es das Passahopfer in ein Fest des gesamten Volkes verwandeln, das in Jerusalem gefeiert wird (16, 5 ff.), während es bisher und ebenso später nach den Vorschriften des Priesterkodex »in den Ortschaften« von den einzelnen Familien gefeiert wurde, gewiß mit mannigfach verschiedenen Bräuchen. Damit hängt zusammen, und das ist das Entscheidende, daß das Deuteronomium kein bestimmtes kalendarisches Datum für Passah und Mazzen gibt, sondern das Fest ganz allgemein »in den Monat Abib« setzt — den Monatsnamen Nisan kann es natürlich noch nicht kennen. Der Priesterkodex dagegen legt die Festtage auf den 14. (Passah) und 15.—21. Nisan (Mazzen) fest; und gerade das ist es, was das Schreiben der Gemeinde von Elephantine vorschreibt. Es führt also bei dieser die Festordnung des Priesterkodex ein.

Es ist nun höchst interessant, daß diese Festordnung vom König Darius II. im Jahre 419 v. Chr. durch königliche Verordnung eingeführt ist, offenbar doch für die Judenschaft des ganzen Reichs. Chananja wird den Erlaß, der natürlich an den Satrapen gerichtet war, nach Ägypten gebracht haben[2], und teilt ihn nun, im Auftrag des Arsames, der Judengemeinde in Elephantine zur Nachachtung mit. Aufs neue zeigt sich drastisch, daß das Judentum eine Schöpfung des Perserreichs ist: die babylonischen Juden haben eben die Autorität der Regierung in Bewegung gesetzt und durch sie das von Ezra verfaßte Gesetz den Juden in Palästina und der Diaspora auferlegt.

Der Umfang der Vollmachten, die Ezra durch den Fermân Ezra 7, 12 ff. erhält, die genauen Angaben über den jüdischen Kultus in

[1] Die Ausdehnung des Mazzenfestes auf den 14. Nisan in Exod. 12, 18, so daß acht Tage herauskommen, ist deutlich ein späterer Nachtrag, der mit allen anderen Angaben in Widerspruch steht.

[2] Seine Ankunft in Ägypten wird Pap. 11, 7 erwähnt.

demselben, die man dem Perserkönig nicht zutraute, und speziell die Ausdehnung seiner Kompetenz auf »das ganze Volk in 'Abarnahara v. 25« hat schweren Anstoß erregt[1]; jetzt hat die Überlieferung auch hier ihre volle Bestätigung und Rechtfertigung gefunden. Wie der gesamte Priesterkodex durchweg die Stellung der Diaspora (und der Proselyten) berücksichtigt[2], so haben die babylonischen Juden bei den Maßregeln, für die sie den König und seine Räte gewannen, nicht nur die Gemeinde in Palästina, sondern die Judenschaft des ganzen Reichs, und daher auch die ägyptische Judenschaft, deren Ausdehnung wir jetzt kennen gelernt haben, im Auge gehabt. Die Verordnung des Darius II. ist eine weitere Fortsetzung der bei den Entsendungen des Ezra und des Nehemia ergriffenen Maßregeln. Gerade bei diesem Feste werden viele volkstümliche Traditionen und lokale Bräuche im Wege gestanden haben; so hat die Judenschaft sich auch diesmal wieder an den König gewandt und von ihm einen Fermân erhalten, der die einheitliche Feier des Festes gemäß den Bestimmungen des Gesetzes Ezras für das ganze Reich und für alle Zukunft regelt.

Eine glänzendere Bestätigung und Ergänzung hätte die Darstellung im Buche Ezra-Nehemia und die auf dieselbe begründete historische Anschauung nicht erhalten können, als sie dieser Osterbrief vom Jahre 419 v. Chr. gebracht hat.

[1] Siehe dagegen meine Entstehung des Judentums S. 66 f.

[2] Siehe ebenda S. 222 ff.

Ausgegeben am 30. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1911.

XLVIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

30. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

Hr. Struve las »über die Lage der Marsachse und die Konstanten im Marssystem«.

Bei dem ersten Versuch, die Lage der Marsachse auf dynamischem Wege aus den Bahnelementen der Monde herzuleiten, konnten nur Beobachtungsergebnisse während des Zeitraums 1877—1896 benutzt werden, welcher zu kurz war, um die Säcularänderungen der Mondbahnen und die von ihnen abhängigen Konstanten in unzweideutiger Weise zu bestimmen. Die neuen Beobachtungsreihen, die während der letzten günstigen Oppositionen ausgeführt worden sind, erlauben die Zweifel, welche früher bestehen blieben, zu beseitigen und die Lage der Marsachse sowie die Abplattung des Planeten nunmehr mit einer Genauigkeit abzuleiten, welche durch directe Beobachtungen nicht zu erreichen ist.

Über die Lage der Marsachse und die Konstanten im Marssystem.

Von H. Struve.

I.

Die Lage der Marsachse und die Abplattung des Planeten waren von mir früher[1] aus den Bahnelementen der Satelliten auf Grund der Beobachtungsreihen, die den Zeitraum von 1877 bis 1896 umfaßten, abgeleitet worden. Da diese Ableitung sich hauptsächlich auf die günstigeren Marsoppositionen am Anfang und Ende dieses Zeitraums stützen mußte, so blieb, wie früher gezeigt worden war, noch ein Zweifel hinsichtlich der für die jährlichen Säkularbewegungen der Knoten- und Apsidenlinien anzunehmenden Werte bestehen, indem bei Phobos zwei um nahe 21° verschiedene Werte, $\Delta\pi_p = 158°$ und $\Delta\pi_p = 179°$, dafür in Betracht kamen, worüber erst spätere Beobachtungen die Entscheidung treffen konnten. Dem ersteren Werte, durch welchen die Beobachtungsergebnisse eine etwas bessere Darstellung erfuhren, wurde in der früheren Untersuchung der Vorzug gegeben und derselbe den Ableitungen der Bahnstörungen, des Äquators und der Abplattung des Planeten zugrunde gelegt. Dieser Wert ist auch in der Folge in der Connaissance des Temps, welche seit 1899 genaue Ephemeriden für das Marssystem veröffentlicht, beibehalten worden.

Inzwischen ist durch die Bekanntmachung früher noch nicht benutzter Beobachtungsreihen sowie namentlich durch Beobachtungen während der letzten beiden Marsoppositionen in den Jahren 1907 und 1909 neues Material an die Hand gegeben worden, welches zur Kontrolle der Theorie und Neubestimmung der Konstanten verwertet werden kann und die Frage in betreff der Säkularbewegungen jetzt unzweideutig zu beantworten erlaubt. Aber auch im Hinblick auf die abweichenden Ergebnisse, zu denen die Beobachtungen der Polflecke geführt haben, und die Schlußfolgerungen, die man neuerdings wieder aus solchen Beobachtungen gezogen hat, war eine Wiederaufnahme

[1] Astronomische Nachrichten Nr. 3302. 1895. Mémoires de l'Academie St-Pétersbourg. Vol. VIII, Nr. 3. 1898. Beobachtungen der Marstrabanten.

der früheren Untersuchung erwünscht, um überzeugend darzutun, daß sich an den früheren Resultaten nichts Wesentliches ändern läßt und die dagegen ausgesprochenen Bedenken nicht stichhaltig sind. Die Genauigkeit, mit welcher sich sowohl die Säkularbewegungen wie auch die Pole der festen Ebenen, auf welchen die Trabantenbahnen mit konstanter Neigung fortrollen, für jeden einzelnen Trabanten unabhängig voneinander ableiten lassen, die mehrfachen Kontrollen, welche sich hierbei darbieten, und die gute innere Übereinstimmung der Einzelwerte geben dem für die Lage der Hauptträgheitsachse des Planeten erlangten Endresultate gegenwärtig einen Grad der Sicherheit, der auch nicht entfernt durch Positionswinkelbestimmungen der Polflecke zu erreichen ist. In wie hohem Grade die Beobachtungen der Polflecke durch systematische Fehler beeinflußt werden, habe ich an den Messungsreihen von Bessel, Hall, Schiaparelli, Lohse, die bis 1894 reichen, bereits in meiner früheren Arbeit gezeigt und kann nicht finden, daß die neueren Messungen in dieser Hinsicht eine größere Sicherheit bieten. Prof. Lowell hat sich zwar bemüht, die Schätzungsfehler, welche auch bei seinen Messungen, je nach der Art der Einstellung, sich als recht erheblich herausgestellt haben, an einem künstlichen Modell zu ermitteln. Indessen hängt hier alles davon ab, wie genau die Messungen an einem solchen Modell in allen Einzelheiten der Wirklichkeit entsprechen, und das scheint mir nach den Erfahrungen, die man z. B. an künstlichen Doppelsternen, wo die Verhältnisse viel einfacher liegen, wiederholt gemacht hat, überaus fraglich. Jedenfalls bleibt die Tatsache bestehen, daß die aus den Positionswinkelmessungen für die Lage der Rotationsachse des Planeten erhaltenen Bestimmungen mit den aus den Trabantenbahnen gezogenen Folgerungen sich nicht in Einklang bringen lassen, und auch untereinander viele Widersprüche aufweisen.

Ich werde im folgenden zunächst die Resultate aus den früher noch nicht diskutierten Beobachtungsreihen der Trabanten zusammenstellen, sodann das vervollständigte Material zu einer Neubestimmung der Konstanten benutzen, schließlich in einem Anhange die Bahnelemente der Trabanten aus den bisher noch nicht reduzierten Messungen während der Opposition 1909 ableiten. Bei der Diskussion der letzteren Reihe bin ich in dankenswerter Weise von Hrn. Dr. P. V. Neugebauer unterstützt worden.

2.

Aus den Jahren 1894 und 1896 kommen außer den bereits früher bearbeiteten noch einige weitere Beobachtungsreihen in Betracht, die teils am Washingtoner Refraktor von Stimson Brown, teils am Lickrefraktor von Schaeberle, Campbell, Hussey angestellt worden sind

und eine wertvolle Ergänzung des früher benutzten Materials bilden. Die Diskussion dieser Beobachtungen ist von Prof. Brown im Astr. Journal Nr. 467 gegeben worden. Wir entnehmen[1] derselben die folgenden Bahnen von Deimos für 1894 und 1896.

Beob. Mittl. Epoche Red. Gr. M. Z.	Deimos 1894 Washington Brown 1894.81 1894 Okt. 0.0	Deimos 1896 Washington Brown 1896.94 1896 Dez. 0.0
l	186°.47 ±0°.14	314°.68 ±0°.28
N	47.39 ±0.09	46.72 ±0.16
J	38.46 ±0.05	38.19 ±0.13
$e \sin \pi$	+0.0008 ±0.0004	−0.0048 ±0.0018
$e \cos \pi$	+0.0016 ±0.0008	−0.0013 ±0.0038
a	32″.388 ±0″.020	32″.510 ±0″.046
Zahl der Gl.	32 p, 30 s	22 p, 23 s
w. F. einer Gl.	±0″.135	±0″.174

Die Bezeichnungsweise ist hier dieselbe wie in meiner früheren Abhandlung. Insbesondere bedeuten N, J Knoten und Neigung der Bahnebene in bezug auf den Äquator und das Äquinoktium der Epoche.

Die Bahnelemente von Phobos hat Hr. Brown für die Opposition 1894 einerseits aus den Messungen in Washington, anderseits aus den zahlreichen Messungen von Campbell am Lickrefraktor (Astr. Journal Nr. 337), die in drei Gruppen geteilt wurden, getrennt abgeleitet, während die weniger zahlreichen Messungen während der Opposition 1896 sogleich in ein System zusammengezogen sind.

Beob. Mittl. Epoche Red. Gr. M. Z.	Phobos 1894 Lick I Campbell 1894.78 1894 Okt. 0.0	Phobos 1894 Lick II Campbell 1894.83 1894 Okt. 0.0	Phobos 1894 Lick III Campbell 1894.87 1894 Okt. 0.0
l	296°.01 ±0°.26	296°.34 ±0°.25	296°.89 ±0°.33
N	46.48 ±0.19	46.83 ±0.18	48.30 ±0.25
J	38.57 ±0.06	38.24 ±0.10	38.11 ±0.10
$e \sin \pi$	−0.0120 ±0.0007	−0.0117 ±0.0009	−0.0148 ±0.0010
$e \cos \pi$	+0.0055 ±0.0016	−0.0059 ±0.0015	−0.0005 ±0.0016
a	12″.908 ±0″.016	12″.939 ±0″.015	12″.926 ±0″.014
Zahl der Gl.	24 p, 29 s	25 p, 48 s	33 p, 51 s
w. F. einer Gl.	±0″.112	±0″.159	±0″.170

[1] Einige offenbare Versehen in den Angaben sind hier und im folgenden berichtigt.

Beob. Mittl. Epoche Red. Gr. M. Z.	Phobos 1894 Washington Brown 1894.79 1894 Okt. 0.0	Phobos 1896 Washington und Lick Brown, Schaeberle, Hussey 1896.94 1896 Dez. 0.0
l	296°42 ±0°46	101°13 ±0°42
N	45.95 ±0.33	47.57 ±0.37
J	38.58 ±0.13	37.52 ±0.18
$e \sin \pi$	−0.0067 ±0.0020	−0.0053 ±0.0013
$e \cos \pi$	−0.0064 ±0.0015	−0.0156 ±0.0018
a	12″845 ±0″021	12″895 ±0″022
Zahl der Gl.	35 p, 108 s	32 p, 44 s
w. F. einer Gl.	±0″249	±0″214

Im großen und ganzen zeigen die Resultate, soweit sie sich hier unmittelbar vergleichen lassen, eine genügende Übereinstimmung. Einige etwas größere Abweichungen, namentlich in den Exzentrizitätskonstanten, mögen darauf zurückzuführen sein, daß die Satelliten bei allen diesen Messungen stets durch p und s auf das scheinbare Zentrum der erleuchteten Planetenscheibe bezogen sind, ein Verfahren, das namentlich bei merklicher Phase größeren Auffassungsverschiedenheiten ausgesetzt ist, als der Anschluß an die Ränder des Planeten.

Von Hrn. Brown sind auch die Elemente von Deimos aus den Beobachtungen von Schaeberle am Lickrefraktor 1896 abgeleitet worden. Da diese Messungen jedoch schon früher von mir a. a. O. in Verbindung mit den Messungen von Hrn. Renz am Pulkowaer Refraktor diskutiert worden sind, so unterlasse ich die Brownschen Resultate, die mit den meinigen, abgesehen von der unsicher bestimmten Exzentrizität, eine befriedigende Übereinstimmung zeigen, hier anzuführen. Aus demselben Grunde ist umgekehrt meine frühere Bestimmung für Phobos 1896 durch die hier auf einem sehr viel größeren Beobachtungsmaterial beruhende von Hrn. Brown zu ersetzen.

Während der folgenden vier wenig günstigen Marsoppositionen sind die Satelliten, wie es scheint, nicht mehr beobachtet worden, wenn man von ein paar vereinzelten Messungen aus den Jahren 1903 und 1905 absieht. Erst im Jahre 1907 sind am Washingtoner Refraktor wieder einige Messungen von Professor Rice erlangt worden, die kürzlich in Vol. VI der Publications of the Naval Observatory veröffentlicht und im Appendix zu diesem Bande von Hrn. Hammond diskutiert worden sind.

Beob. Mittl. Epoche Red. Gr. M. Z.	Deimos 1907 Washington Rhz 1907.53 1907 Juli 0.0	Phobos 1907 Washington Rhz 1907.53 1907 Juli 0.0
l	295°15 ±0°40	145°86 ±0°70
N	43.42 ±0.22	49.70 ±0.36
J	37.75 ±0.14	36.42 ±0.40
$e \sin \pi$	−0.0194 ±0.0053	−0.0038 ±0.0071
$e \cos \pi$	−0.0007 ±0.0028	−0.0057 ±0.0045
a	32″441 ±0″032	12″953 ±0″025
Zahl der Gl. w. F. einer Gl.	12 $\Delta\alpha \cos\delta$, 12 $\Delta\delta$ ±0″327	14 $\Delta\alpha \cos\delta$, 14 $\Delta\delta$ ±0″207

In dieser Messungsreihe sind rechtwinklige Koordinaten $\Delta\alpha \cos\delta$, $\Delta\delta$ in bezug auf die beiden Ränder des Planeten gemessen worden. Die Opposition war insofern eine günstige, als die geozentrische Distanz nur 0.4 betrug. Anderseits müssen die Messungen durch den niedrigen Stand des Planeten bei einer südlichen Deklination von 28° sehr erschwert worden sein, und liegt der Verdacht nahe, daß hier infolge verschiedener Färbung der Ränder des Planeten ähnliche systematische Unterschiede in den Einstellungen auf die beiden Ränder stattgefunden haben, wie ich sie früher bei meinen Messungen am Saturnsystem[1] nachgewiesen habe. Dadurch mag es sich erklären, daß die für e und π aus dieser Reihe gefundenen Werte, auf welche die systematischen Einstellungsfehler den größten Einfluß äußern, im Widerspruch mit den Ergebnissen aus allen andern Messungsreihen stehen.

Überdies sind die Werte von $e \sin \pi$ und $e \cos \pi$ bei Phobos, wie man sieht, mit so erheblichen w. F. behaftet, daß sie keinen Schluß auf die Länge der Apsidenlinie zulassen.

Ungleich günstiger für die Beobachtungen des Marssystems auf nördlichen Sternwarten war die Opposition 1909, bei welcher der Planet ungefähr in derselben geozentrischen Distanz wie 1907, aber in höherer Stellung, nahe dem Äquator, sich befand. Die Messungen, welche während dieser Opposition am Lickrefraktor von Aitken, am Yerkesrefraktor von Barnard angestellt worden sind, gestatten die Bahnelemente mit erheblich größerer Genauigkeit abzuleiten und gewähren einen neuen sicheren Stützpunkt für die Theorie. Außerdem ist es Hrn. Kostinsky während dieser Opposition gelungen, einige photographische Aufnahmen der Satelliten am dreizehnzölligen

[1] Abhandlungen der Akademie, Berlin 1907.

Astrographen der Pulkowaer Sternwarte zu erhalten, welche als solche ein besonderes Interesse besitzen und für die Bahn von Phobos von Wert sind. Bezüglich der Resultate aus diesen Reihen verweise ich auf die Diskussion im Anhang.

3.

Stellt man die neueren Ergebnisse für N, J mit den früheren (a. a. O. S. 48) zusammen, reduziert alle Werte auf das Äquinoktium 1880.0 und befreit sie von den geringfügigen periodischen Sonnenstörungen, so gewinnt man folgende Übersicht über die Lage der Bahnebenen. Die vier Einzelwerte, welche Hr. Brown aus den Messungen von Phobos in Washington und Lick für 1894 abgeleitet hat, sind hier in Mittelwerte zusammengezogen, deren w. F. nur beiläufig geschätzt und daher eingeklammert sind.

Deimos.

	Beob.	Epoche	N	w. F.	J	w. F.
			Äquator und Äquinoktium 1880.0			
1. Washington	A. Hall	1877.69	48°12	±0°06	35°66	±0°05
2. "	"	1879.86	48.29	0.13	35.96	0.05
3. Pulkowa	H. Struve	1886.20	48.62	0.32	36.51	0.32
4. Washington	A. Hall	1892.60	47.94	0.15	38.07	0.13
5. Pulkowa	H. Struve	1894.79	47.33	0.08	38.46	0.04
6. Washington	Brown	1894.81	47.39	0.09	38.32	0.05
7. Lick und Pulkowa	Schaeberle und Rent	1896.92	47.17	0.26	38.08	0.12
8. Washington	Brown	1896.94	46.58	0.16	38.24	0.15
9. "	Rice	1907.53	43.19	0.22	37.87	0.14
10. Lick und Yerkes	Aitken und Barnard	1909.76	42.94	0.06	37.33	0.04

Phobos.

	Beob.	Epoche	N	w. F.	J	w. F.
			Äquator und Äquinoktium 1880.0			
1. Washington	A. Hall	1877.68	47°24	±0°28	36°77	±0°24
2. "	"	1879.85	48.44	0.37	36.44	0.12
3. "	"	1892.60	46.55	0.18	38.47	0.26
4. Pulkowa	H. Struve	1894.74	47.17	0.30	38.32	0.10
5. "	"	1894.82	46.53	0.21	38.38	0.07
6. Washington u. Lick	Brown und Campbell	1894.82	46.79	(0.20)	38.68	(0.10)
7. " " "	Brown, Schaeberle und Hussey	1896.94	47.74	0.37	37.69	0.18
8. Washington	Rice	1907.53	49.48	0.36	36.53	0.40
9. Lick und Yerkes	Aitken und Barnard	1909.76	48.36	0.41	36.67	0.11

Die Änderungen der Bahnebenen sind hier so deutlich ausgesprochen und zeigen namentlich bei Deimos einen so gesetzmäßigen Verlauf, daß ein Zweifel an der Realität derselben gänzlich ausgeschlossen ist. Als Ursachen dieser Änderungen kommen in erster Linie die Störung der Sonne und die Abplattung des Planeten in Betracht, und zwar braucht die Abplattung bloß von der Ordnung der Abplattung unserer Erde, also für direkte Messungen kaum wahrnehmbar, vorausgesetzt zu werden, um bei kleinen Neigungen der Bahnebenen gegen den Planetenäquator schon recht merkliche Schwankungen derselben hervorzubringen. In zweiter Linie kommen natürlich auch die gegenseitigen Störungen der Trabanten in Frage. Allein erstlich können dieselben für sich allein keine befriedigende Erklärung der Erscheinung abgeben, wenigstens würden sich auf diesem Wege die Beobachtungsergebnisse für Phobos nicht deuten lassen, und zweitens ist nach Analogie mit den anderen Planetensystemen und wegen der Lichtschwäche der Trabanten anzunehmen, daß auch hier deren Massen sehr geringfügig sein werden, und ihr Einfluß, da keine Kommensurabilität der mittleren Bewegungen vorliegt, sich nur in einer geringen Änderung der durch die Abplattung erzeugten Säkularbewegungen der Knoten- und Apsidenlinien äußern könnte. In der Tat lassen sich die beobachteten Änderungen in den Bahnen auf Grund des bis jetzt vorliegenden Beobachtungsmaterials vollständig und auf die einfachste Weise allein durch die Sonnenanziehung und die Planetenabplattung erklären.

Der Theorie zufolge müssen die Pole der Trabantenbahnen infolge der vereinigten Wirkung jener beiden Ursachen mit gleichförmiger Geschwindigkeit Kreise um die Pole fester Ebenen beschreiben[1], welche durch den Knoten des Planetenäquators mit der Planetenbahn hindurchgehen und deren Neigungen gegen den Planetenäquator in einfacher Weise von den Säkularbewegungen der Knoten- bzw. Apsidenlinien abhängen. Die Säkularbewegungen können in doppelter Weise entweder aus den Beobachtungen der Richtungen der Apsidenlinien oder aus den Perioden des Polumlaufs hergeleitet werden und stehen bei den beiden Trabanten in einem einfachen Verhältnis, welches direkt aus dem Verhältnis der mittleren Bewegungen folgt, indem die dritten Potenzen der Säkularbewegungen den siebenten Potenzen der mittleren Bewegungen proportional sind. Hat man demnach aus den

[1] Vgl. Beobachtungen der Marstrabanten S. 52 f. Streng genommen ist die Kurve, welche der Pol der Bahnebene beschreibt, eine sphärische Ellipse und die Geschwindigkeit der Bewegung keine ganz gleichförmige. Doch kann man im vorliegenden Falle, wo der Einfluß der Abplattung bedeutend überwiegt, von der Elliptizität der Kurve absehen.

Beobachtungen die Pole der festen Ebenen und die Säkularbewegung für einen der Trabanten bestimmt, so gelangt man damit unmittelbar auch zur Kenntnis des Planetenäquators.

Bei der früheren Untersuchung hatten sich für die jährliche Säkularbewegung von Phobos aus der Vergleichung der beobachteten Richtungen der Apsidenlinien im Zeitraum 1877—1894, wie bereits oben bemerkt, zwei Werte ergeben, nämlich $\Delta\pi_P = 158°$ und $\Delta\pi_P = 179°$, welche nahezu gleiche Berechtigung hatten und die Bestimmungen von π_P am Anfang und Ende dieser Periode in Übereinstimmung brachten. Ausgehend von diesen beiden Annahmen findet man sodann auf dem angegebenen Wege folgende Resultate:

			I	II
die Säkularbewegungen $K' = \Delta\pi = -\Delta\Theta$	Deimos	$\Delta\pi_D$	6°374	7°221
	Phobos	$\Delta\pi_P$	158.0	179.0
die Neigungen der festen Ebenen gegen den Marsäquator	Deimos	i_D	0°926	0°820
	Phobos	i_P	0.008	0.008
die Koordinaten der festen Ebenen, bezogen auf den Erdäquator und das Äquinoktium 1880.0	Deimos	N_1	46°04	46°14
		J_1	36.78	36.87
	Phobos	N_2	47.08	47.06
		J_2	37.45	37.46
die Koordinaten des Marsäquators, bezogen auf den Erdäquator und das Äquinoktium 1880.0		N_0	47°095	47°084
		J_0	37.450	37.469
die Koordinaten der Trabantenbahnen für die Epoche 1894.80, in bezug auf die festen Ebenen, Θ_0 gerechnet vom aufsteigenden Knoten der festen Ebene auf dem Erdäquator 1880.0	Deimos	Θ_0	23°0	23°6
		γ	1.627	1.480
	Phobos	Θ_0	358.7	2.6
		γ	0.886	0.726

und schließlich mit demselben Grade der Näherung für die Koordinaten der Trabantenbahnen N, J in bezug auf den Erdäquator 1880.0, für die Zeit t, gerechnet in Jahren von der Epoche 1894.80 an, die Ausdrücke:

$$(N - N_1) \sin J_1 = \gamma \sin(\Theta_0 - K' t)$$
$$J - J_1 = \gamma \cos(\Theta_0 - K' t)$$

Für die Koordinaten des Marsäquators $N_0 J_0$ sind oben die Mittelwerte aus den getrennten Bestimmungen für Deimos und Phobos aufgeführt, welche unter der Annahme I eine etwas bessere Übereinstimmung zeigten. Im wesentlichen beruht jedoch das frühere Resultat für die Lage der Marsachse auf der Bahn von Phobos, indem der Zeitraum von 17 Jahren, welchen die Beobachtungen damals umfaßten, bei den langsamen Änderungen der Bahnebene von Deimos noch nicht ausreichte, um deren Polbewegung sicher zu bestimmen.

Die neueren Beobachtungen gestatten nunmehr zwischen den beiden Voraussetzungen I und II zu entscheiden. Vergleicht man zu dem Zweck die nach den obigen Ausdrücken für N und J berechneten Werte mit den aus den Messungen folgenden, so ergeben sich unter den beiden Voraussetzungen folgende Abweichungen im Sinne Beobachtung — Rechnung.

Deimos. O—C.

	Epoche	I		II	
		$\sin J_1\, dN$	dJ	$\sin J_1\, dN$	dJ
1. Washington	1877.69	+0°18	+0°11	+0°39	+0°03
2. »	79.86	+0.02	+0.12	+0.18	+0.07
3. Pulkowa	86.20	−0.08	−0.42	+0.01	−0.47
4. Washington	92.00	+0.01	+0.12	+0.14	+0.06
5. Pulkowa	94.79	−0.04	+0.27	+0.13	+0.23
6. Washington	94.81	−0.06	+0.33	+0.11	+0.29
7. Lick und Pulkowa	96.92	+0.22	−0.26	+0.41	−0.25
8. Washington	96.94	−0.14	−0.10	+0.08	−0.10
9. »	1907.53	−0.44	+0.07	−0.47	+0.30
10. Lick und Yerkes	09.76	−0.38	−0.13	−0.47	+0.15

Phobos. O—C.

	Epoche	I		II	
		$\sin J_1\, dN$	dJ	$\sin J_1\, dN$	dJ
1. Washington	1877.68	+0°16	+0°20	+0°21	+0°03
2. »	79.85	−0.26	−0.18	−0.80	−0.34
3. »	92.60	−0.12	+0.16	−0.74	+0.41
4. Pulkowa	94.74	−0.08	−0.01	−0.10	+0.15
5. »	94.82	−0.26	+0.05	−0.31	+0.19
6. Wash. und Lick	94.82	−0.12	+0.35	−0.16	+0.49
7. »	96.94	+0.09	−0.59	+0.66	−0.45
8. Washington	1907.53	+0.08	−0.18	+2.15	−0.62
9. Lick und Yerkes	09.76	+0.40	+0.02	+1.10	−0.13

Aus dieser Vergleichung ersicht man unmittelbar, daß die Voraussetzung II aufgegeben werden muß, weil sie mit den neueren Bestimmungen für Phobos nicht mehr in Einklang zu bringen ist, und auch die anderen Epochen wenig befriedigend darstellt. Hingegen bleiben unter der Voraussetzung I in den beobachteten Werten von N, J nur Abweichungen übrig, die sich genügend durch die Unsicherheit, mit welcher die früher aus einem kleineren Beobachtungsmaterial abgeleiteten Konstanten N, J, γ, Θ, K' noch behaftet sind, erklären lassen.

Um zu genaueren Werten dieser Konstanten zu gelangen, kann man, etwas abweichend von dem früher befolgten Wege, von den

obigen Ausdrücken für $(N-N_1)\sin J_1$ und $J-J_1$ ausgehen, durch deren Differentiation, bei Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnung, man Bedingungsgleichungen von folgender Form erhält:

$$x + dp\cos K't - dq\sin K't - t\sin\gamma\cos(\Theta_0 - K't)\,dK' = n$$
$$y + dp\sin K't + dq\cos K't + t\sin\gamma\sin(\Theta_0 - K't)\,dK' = n$$

in denen:

$$x = \sin J_1\,dN_1 \qquad dp = d(\gamma\sin\Theta_0)$$
$$y = dJ_1 \qquad dq = d(\gamma\cos\Theta_0)$$

die Verbesserungen der Ausgangswerte, dK' bzw. dK'_D, in Graden ausgedrückt, die Verbesserung der vorausgesetzten Säkularbewegungen von Phobos bzw. Deimos bedeuten und für das absolute Glied n die unter I gefundenen Abweichungen $\sin J_1\,dN$ bzw. dJ zu setzen sind.

Damit erhält man folgende Koeffizienten der Bedingungsgleichungen, die hier logarithmisch angesetzt sind:

Deimos. Gleichungen $\sin J_1 dN$.

	Epoche	x	dp	dq	dK'_D	n	w. F.	Gew.	v
1.	1877.69	0.000	9.513n	9.976	9.364n	+0°.18	±0°.04		+0°.08
2.	79.86	»	8.957n	9.998	9.387n	+0.02	±0.08		−0.08
3.	86.20	»	9.761	9.912	8.353	−0.08	±0.20	½	−0.12
4.	92.60	»	9.987	9.384	8.653	+0.01	±0.09		+0.05
5.	94.79	»	0.000	7.066	6.391	−0.04	±0.05		+0.03
6.	94.81	»	0.000	7.066n	6.397n	−0.06	±0.06		+0.01
7.	96.92	»	9.988	9.368n	8.762n	+0.22	±0.14		+0.32
8.	96.94	»	9.988	9.371n	8.766n	−0.14	±0.16		−0.04
9.	1907.53	»	9.194	9.995n	9.356n	−0.44	±0.13	1	−0.26
10.	09.76	»	8.966n	9.998n	9.248n	−0.18	±0.04		−0.19

Deimos. Gleichungen dJ.

	Epoche	y	dp	dq	dK'_D	n	w. F.	Gew.	v
1.	1877.69	0.000	9.976n	9.513n	9.504n	+0°.11	±0°.05		+0°.18
2.	79.86	»	9.998n	8.957n	9.541n	+0.12	±0.05		+0.15
3.	86.20	»	9.912n	9.761	9.386n	−0.42	±0.34	½	−0.47
4.	92.60	»	9.384n	9.987	8.637n	+0.12	±0.13		+0.01
5.	94.79	»	7.066n	0.000	6.152	+0.27	±0.04		+0.19
6.	94.81	»	7.066	0.000	6.150	+0.33	±0.05		+0.25
7.	96.92	»	9.368	9.988	8.230	−0.26	±0.12		−0.33
8.	96.94	»	9.371	9.988	8.222	−0.10	±0.15		−0.18
9.	1907.53	»	9.995	9.194	9.449n	+0.07	±0.14	1	+0.08
10.	09.76	»	9.998	8.966n	9.587n	−0.13	±0.04		−0.10

Phobos. Gleichungen sin J, dN.

	Epoche	x	dp	dq	dK°	n	w. F.	Gew.	v
1.	1877.68	0.000	9.958n	8.940n	9.444n	+0°.16	±0°.17		+0°.20
2.	79.85	"	9.967n	9.574n	9.335n	−0.26	±0.22		−0.23
3.	92.60	"	9.990	9.318n	8.520	−0.12	±0.11		−0.08
4.	94.74	"	9.994	9.218	7.963	−0.08	±0.18		−0.04
5.	94.82	"	9.999	8.747n	6.489n	−0.26	±0.13		−0.19
6.	94.82	"	9.999	8.747n	6.489n	−0.11	(±0.12)		−0.04
7.	96.94	"	9.968	9.570	8.491n	+0.09	±0.23		+0.15
8.	1907.53	"	9.931n	9.718	9.219n	+0.98	±0.22	½	+0.56
9.	09.76	"	9.961n	9.609	9.321	+0.40	±0.13		−0.06

Phobos. Gleichungen dJ.

	Epoche	y	dp	dq	dK°	n	w. F.	Gew.	v
1.	1877.68	0.000	8.940	9.958n	8.233	+0°.20	±0°.24		+0°.34
2.	79.85	"	9.574	9.967n	8.912	−0.18	±0.12		−0.07
3.	92.60	"	9.318	9.990	7.893	+0.16	±0.26		+0.17
4.	94.74	"	9.218n	9.994	6.123n	−0.01	±0.10		−0.05
5.	94.82	"	8.747	9.999	5.385n	+0.05	±0.07		+0.05
6.	94.82	"	8.747	9.999	5.385n	+0.35	(±0.10)		+0.35
7.	96.94	"	9.570n	9.968	8.064	−0.59	±0.18		−0.66
8.	1907.53	"	9.718n	9.931n	9.028	−0.18	±0.40	½	−0.23
9.	09.76	"	9.609n	9.961n	8.005	+0.02	±0.11		0.00

Die aus den Beobachtungen abgeleiteten w. F. von n können nur einen beiläufigen Anhalt für deren Sicherheit abgeben, da hierbei die systematischen Fehler außer Ansatz bleiben, die namentlich bei denjenigen Beobachtungsreihen, wo die Satelliten auf die scheinbare Mitte der erleuchteten Planetenscheibe bezogen sind, beträchtlicher sein können. Ich begnüge mich daher, allen Gleichungen dasselbe Gewicht zu geben, mit Ausnahme der zweifellos weniger zuverlässigen Bestimmungen für 1886 und 1907, von welchen die erstere bei großer geozentrischer Distanz, die letztere bei sehr tiefer Stellung des Planeten erhalten sind. Den Bestimmungen dieser Jahre ist daher halbes Gewicht erteilt. Dasselbe hätte eigentlich auch mit den weniger guten Bestimmungen für 1896 geschehen sollen.

Die Ausgleichung ergibt alsdann folgende Verbesserungen der Ausgangswerte:

Deimos.

$x = -0°.079 \quad \pm 0°.071$

$y = -0.058 \quad \pm 0.074$

$dp = -0.003 \quad \pm 0.062$

$dq = +0.139 \quad \pm 0.059$

$dK_0^{\circ} = -0.105 \quad \pm 0.263$

Summe der Fehlerquadrate 0.61 w. F. einer Gl. ±0°.137

Phobos.

$$x = +0\overset{\circ}{.}082 \quad \pm 0\overset{\circ}{.}069$$
$$y = -0.065 \quad \pm 0.069$$
$$dp = -0.146 \quad \pm 0.069$$
$$dq = +0.078 \quad \pm 0.068$$
$$dK' = +1.01 \quad \pm 0.45$$

Summe der Fehlerquadrate 1.07 w. F. einer Gl. $\pm 0\overset{\circ}{.}193$

Die übrigbleibenden Abweichungen sind in der Kolumne v aufgeführt.

Für die jährlichen Säkularbewegungen folgen hieraus die Werte:

für Deimos $K'_D = 6\overset{\circ}{.}269 \pm 0\overset{\circ}{.}265$
" Phobos $K' = 159.01 \pm 0.45$.

Da der Pol der Bahnebene von Deimos in der Zeit von 1877 bis 1909 nur wenig mehr als einen halben Umlauf zurückgelegt hat, so versteht es sich von selbst, daß die Periode des Polumlaufs von Deimos noch mit einer größeren Unsicherheit behaftet ist.

Für die Richtung der Apsidenlinie von Phobos und die Exzentrizität seiner Bahn ergeben anderseits die Beobachtungen, wenn man die neueren Bestimmungen den früheren hinzufügt:

		π_p	e	π_p(1894.80) $K' = 158\overset{\circ}{.}0$	$K' = 157\overset{\circ}{.}0$
1. Washington	1877.68	45°5	0.0321	230°	213°
2. "	79.85	84.1	0.0070	286	271
3. "	92.60	250.9	0.0362	238	236
4. Pulkowa	94.74	205.6	0.0184	215	215
5. "	94.82	234.2	0.0169	231	231
6. Wash. and Lick	94.82	252.7	0.0130	249	249
7. "	96.94	198.9	0.0165	221	223
8. Washington	1907.53	(213.6)	(0.0068)	(2)	(15)
9. Lick and Yerkes	09.76	55.8	0.0145	210	225
10. Pulkowa	09.71	72.6	0.0211	236	251

Nur in den Reihen 4, 5, 8, 9 ist der Trabant durch rechtwinklige Koordinaten an die Planetenränder angeschlossen, in den übrigen durch s, p auf die scheinbare Mitte der erleuchteten Planetenscheibe bezogen. Wie schon oben bemerkt, sind bei dem letzteren Verfahren bedeutendere Auffassungsfehler, namentlich wenn die Phase die Einstellungen erschwert, zu befürchten, und in der Tat zeigen auch die Bestimmungen der Exzentrizität bei diesen Reihen eine größere Ungleichförmigkeit. Das Resultat der Reihe 8 beruht auf Messungen bei sehr tiefem Stande des Planeten und ist wegen der großen w. F. in den Bestimmungen von $e \sin \pi$ und $e \cos \pi$ auszuschließen.

Daneben sind die mit den Säkularbewegungen $K' = 158°0$ und $K' = 157°0$ auf die Epoche 1894.80 reduzierten Werte von π_p aufgeführt. Durch Ausgleichung erhält man hieraus

$$\pi_p = 232°0 \text{ für die Epoche } 1894.80$$
$$K' = 157°0 \pm 1°0$$

und damit, wegen $K' : K'_D = 24.79$,

aus der Polbewegung von Deimos	$K' = 155°4$	$\pm 6°6$
» » » » Phobos	$K' = 159.0$	± 0.45
» » Apsidenbewegung von Phobos	$K' = 153.0$	± 1.0,

Werte, die ganz unabhängig voneinander abgeleitet sind und innerhalb der möglichen Fehlergrenzen übereinstimmen.

Es scheint hiernach am richtigsten, einstweilen bei der früher bestimmten Säkularbewegung für Phobos

$$K' = 158°0$$

stehen zu bleiben, mit welcher sich die beobachteten Polbewegungen beider Trabanten noch ganz gut vertragen. Die Apsidenbewegung von Deimos läßt sich für's erste wegen der geringen Exzentrizität der Bahn nicht sicher angeben; es läßt sich nur ein Anwachsen der Längen in dem geforderten Sinne erkennen. Einer späteren Zeit muß es daher auch vorbehalten bleiben, aus der Vergleichung der beobachteten Apsiden- oder Knotenbewegungen von Phobos und Deimos auf die Größe der Trabantenmassen, für welche man jetzt nur vage Grenzwerte angeben könnte, zu schließen.

Löst man die Gleichungen für $\sin J$, dN und dJ ein zweites Mal auf, indem man $K' = 158°0$ unverändert läßt, demnach $dK' = 0$ setzt, so erhält man:

für Deimos:

$x = -0°051$	$\pm 0°052$	$N_1 = 45°955$	$\pm 0°087$
$y = -0.038$	± 0.052	$J_1 = 36.742$	± 0.052
$dp = -0.013$	± 0.052	$\gamma \sin \Theta_0 = +0°796$	± 0.052
$dq = +0.130$	± 0.052	$\gamma \cos \Theta_0 = +1.541$	± 0.052
Summe der Fehlerquadrate $(vv) = 0.62$		w. F. einer Gl.	$\pm 0°134$

für Phobos:

$x = +0°056$	$\pm 0°070$	$N_1 = 47°172$	$\pm 0°115$
$y = -0.030$	± 0.070	$J_1 = 37.420$	± 0.070
$dp = -0.120$	± 0.070	$\gamma \sin \Theta_0 = -0°140$	± 0.070
$dq = +0.073$	± 0.070	$\gamma \cos \Theta_0 = +0.959$	± 0.070
Summe der Fehlerquadrate $(vv) = 1.23$		w. F. einer Gl.	$\pm 0°202$

Hieraus ergeben sich zunächst die Knotenlängen und Neigungen der festen Ebenen in bezug auf die Marsbahn 1880.0, die Längen gerechnet vom Knoten der Marsbahn auf dem Äquator:

für Deimos	Knotenlänge	80° 55'.3	Neigung	24° 13'.4
» Phobos	»	81 5.5	»	25 13.3

und indem man die Neigungen der festen Ebenen gegen den Marsäquator, die nur von dem Verhältnis $K : K'$ und dem Winkel zwischen dem Marsäquator und der Marsbahn abhängen, unverändert beibehalten kann, für den Marsäquator:

aus der Bahn von Deimos	aus der Bahn von Phobos
$N_0 = 47^\circ\ 0'.6 \pm 5'.2$	$N_0 = 47^\circ\ 11'.2 \pm 6'.9$
$J_0 = 37\ \ 24.4 \pm 3.1$	$J_0 = 37\ \ 24.4 \pm 4.2$

und daraus schließlich im Mittel aus beiden Bestimmungen:

$$\left.\begin{array}{l} N_0 = 47^\circ\ 4'.4 \pm 4'.2 \\ J_0 = 37\ \ 24.4 \pm 2.5 \end{array}\right\} \text{ Äquator und Äquinoktium 1880.0}$$

bis auf $1'.3$ in N_0 und $2'.7$ in J_0 mit dem früheren Resultate übereinstimmend. Bei der Ableitung dieser Werte ist auf die Bewegung der Marsbahn und die Präzession des Marsäquators keine Rücksicht genommen. Die Präzession des Marsäquators auf der festen Marsbahn beträgt nach meiner früheren Rechnung, soweit sie von der Sonne abhängt, $-7''.1$ pro Jahr; demnach bleibt der Betrag derselben bei der Reduktion auf die mittlere Epoche unter $2'$, d. h. unter der Grenze der Unsicherheit in der Darstellung der Bahnen. Vollends zu vernachlässigen sind die kleinen Änderungen in der Lage der Marsbahn. Es genügt daher, daß man die obigen Werte für die Lage des Marsäquators, bezogen auf Äquator und Äquinoktium 1880.0, als für die mittlere Epoche aller Beobachtungsreihen, beiläufig 1895, geltend ansieht.

Schiaparelli leitete für die Lage des Marsäquators aus einer großen Zahl von Positionswinkelmessungen des südlichen Polflecks während der besonders günstigen Oppositionen 1877 und 1879 die Werte

$$N_0 = 48^\circ.130 \qquad J_0 = 36^\circ.382 \qquad 1880.0$$

ab, die von der obigen Bestimmung um

$$dN_0 = +1^\circ.06 \qquad dJ_0 = -1^\circ.03 \qquad \text{[Schiaparelli − Struve]}$$

abweichen. Professor Lowell gibt in den Monthly Not. Bd. LXVI S. 54 eine Zusammenstellung der Resultate, die aus der Kombination je zweier Messungsreihen der Polflecke folgen, welche auch seine eigenen Beobachtungen des Polflecks in den Jahren 1901—1905 einschließt[1]. Die daselbst mitgeteilten Einzelwerte zeigen Unterschiede, die sich auf 2° bis 3° in J_0, auf etwa 6° in N_0 belaufen und noch erheblich größer sein würden, wollte man auch Bessels Messungen aus den Jahren 1830—1837, die in J_0 nach der entgegengesetzten Seite abweichen, mitsprechen lassen. Als Mittelwert, der beiläufig in der

[1] Vgl. auch Astr. Nachr. 4251, wo auch die Resultate für 1907 aufgenommen sind.

Mitte zwischen den verschiedenen neueren Bestimmungen für N_0 J_0 liegt, nimmt Professor Lowell schließlich

$$N_0 = 47^\circ5 \qquad J_0 = 35^\circ5 \qquad (1905)$$

an, welche Werte seit 1909 auch den Ephemeriden im Anhang zum Nautical Almanac zugrunde gelegt sind. Die Abweichung beträgt hier:

$$dN_0 = +0^\circ2 \qquad dJ_0 = -1^\circ8 \qquad (\text{Lowell} - \text{Struve})$$

Weder die Werte von Schiaparelli noch auch die neueren von Lowell lassen sich demnach mit den aus den Satellitenbahnen erhaltenen Bestimmungen in Einklang bringen.

Den Widerspruch zwischen den beiderseitigen Ergebnissen glaubt Hr. Lowell in einem seiner früheren Aufsätze (Lowell Observatory, Bulletin Nr. 18) einesteils der Unsicherheit der Satellitenmessungen, anderenteils der hier angewandten Methode zur Last legen zu sollen. Was den ersteren Punkt betrifft, so läßt sich ohne weiteres zugeben, daß die Verbindungen der Satelliten mit der Planetenscheibe manchen systematischen Fehlern ausgesetzt sind, welche sich mehr oder weniger auch auf die Bestimmung der Bahnebene übertragen. Aber ebensowenig wird man von anderer Seite bestreiten können, daß die Messung des Positionswinkels eines unregelmäßig geformten, am Rande der Planetenscheibe befindlichen und dazu veränderlichen Flecks in bezug auf das Zentrum des Planeten einer noch sehr viel größeren Unsicherheit unterworfen ist, als diejenige von scharf definierten Lichtpunkten, außerhalb der Scheibe. Und auch abgesehen von der besseren Definition liegt es ja in der Natur der Sache, daß man ceteris paribus um so genauer auf die Lage der Bahnebene schließen kann, je größer die verfügbare Basis ist. Der andere gegen die Methode gerichtete Einwand (Bulletin Nr. 18), daß bei der dynamischen Bestimmung des Pols aus den kleinen Schwankungen der Bahnebenen auf den Äquator geschlossen wird — »gewissermaßen aus kleinen Größen zweiter Ordnung auf solche erster Ordnung, daher ein kleiner Fehler in der Bestimmung dieser Schwankungen mit einem entsprechend größeren Betrag in das Resultat eingehe« —, beruht auf einem offenbaren Mißverständnis und erledigt sich sogleich durch die Bemerkung, daß die Amplitude der Schwankungen hierbei gar keine Rolle spielt. Die Schwankungen der Bahnebenen könnten verschwindend klein sein, gleichwohl würde sich die Aufgabe ebenso genau lösen lassen, wenn die von der Abplattung erzeugte Apsidenbewegung bekannt ist. Bloß die Knotenbewegung würde sich in diesem Falle nicht selbständig bestimmen lassen. Im Prinzip unterscheidet sich der hier eingeschlagene Weg in nichts von demjenigen, welcher zur Bestimmung des Jupiteräquators, unabhängig von der Richtung der Streifen und der Bewegung der Flecke, und des Saturnäquators, unabhängig von der Richtung der Ansenlinie, geführt hat.

4.

Von den übrigen Konstanten des Systems lassen sich jetzt vor allem die mittleren Bewegungen durch die neueren Bahnen genauer ermitteln.

Reduziert man zu dem Zweck die mittleren Längen in der Bahn l, um sie von den Schwankungen der Bahnebenen zu befreien, auf die mittleren Längen in der festen Ebene l_0 — gerechnet vom Äquinoktium über N_1 und den Knoten der Trabantenbahn auf der festen Ebene —, so erhält man die in den folgenden Tabellen unter l und l_0 gegebenen Zahlen:

Deimos.

	Epoche	Red. M. Z. Gr.	l	l_0-l	l_0	1894 Okt. 0.0 $n = 285°16196$ w. F.	l_0
Washington	1877.69	Aug. 28.0	45°60[1]	−0°35	45°25	±0°12	186°20
Washington	79.86	Nov. 0.0	24.12	−0.42	23.70	±0.08	186.07
Washington	92.60	Aug. 7.0	179.48	−0.38	179.10	±0.20	186.08
Pulkowa	94.79	Okt. 0.0	186.38	−0.26	186.12	±0.05	186.12
Washington	94.81	Okt. 0.0	186.47	−0.26	186.21	±0.14	186.21
Washington, Lick und Pulkowa	96.93	Dez. 0.0	315.02[2]	−0.13	314.89	±0.17	186.65
Washington	1907.53	Juli 0.0	295.15	+0.42	295.57	±0.40	186.65
Lick und Yerkes	09.76	Okt. 0.0	262.80	+0.50	263.30	±0.04	186.08

[1] Länge nach A. Hall korrigiert wegen fehlerhafter mittlerer Bewegung um −0°35 zur Reduktion auf die mittlere Epoche der Beobachtungen.

[2] Einfaches Mittel aus dem Resultat der Washingtoner Reihe und demjenigen aus Lick und Pulkowa, vgl. a. a. O. S. 48.

Phobos.

	Epoche	Red. M. Z. Gr.	l	l_0-l	l_0	1894 Okt. 0.0 $v = 1128°84406$ w. F.	l_0
Washington	1877.68	Aug. 28.0	332°01	+0°02	332°03	±0°40	296°84
Washington	79.85	Nov. 0.0	234.24	+0.10	234.34	±0.25	296.76
Washington	92.60	Aug. 0.0	181.04	+0.07	181.11	±0.20	296.75
Pulkowa	94.79	Okt. 0.0	296.15	−0.01	296.14	±0.12	296.14
Lick und Washington	94.82	Okt. 0.0	296.41[1]	+0.02	296.43	±0.15	296.43
Lick und Washington	96.94	Dez. 0.0	101.13[2]	−0.10	101.03	±0.42	296.52
Washington	1907.53	Juli 0.0	145.86	−0.16	145.70	±0.70	296.61
Lick und Yerkes	1909.76	Okt. 0.0	24.75	−0.13	24.62	±0.16	296.84
Pulkowa	1909.71	Okt. 0.0	23.92	−0.13	23.79	±0.34	296.01

[1] Mittel aus den Beobachtungsreihen in Lick und Washington, w. F. geschätzt.

[2] Nach der Bestimmung von S. Brown, vgl. S. 1030.

Mit $l_0 - l$ ist die kleine periodische Sonnenstörung bei Deimos vereinigt. Ausgehend von den früheren Näherungswerten für die tropische mittlere tägliche Bewegung findet man alsdann durch Reduktion auf die Epoche 1894 Oktober 0.0 die verbesserten Werte:

für Deimos = 285°16196,
» Phobos = 1128.84406,

aus denen die Darstellung in der letzten Kolumne folgt. Damit ist jetzt auch die mittlere tägliche Bewegung von Phobos bis auf wenige Einheiten der letzten Dezimale verbürgt.

Für die mittleren Längen der Ausgangsepoche 1894 Oktober 0.0 folgen als wahrscheinlichste Werte

für Deimos $l_0 = 186°17$,
» Phobos $l_0 = 296.40$.

Einer Verbesserung auf Grund der neu hinzugekommenen Beobachtungsreihen bedarf ferner die Exzentrizität der Bahn von Phobos, für welche früher der Wert $e = 0.0217$ offenbar etwas zu groß bestimmt war. Alle neueren Reihen haben Werte ergeben, die zwischen 0.009 und 0.021 schwanken, und man wird als wahrscheinlichsten Wert, kombiniert mit den früheren Resultaten:

$$e = 0.017$$

annehmen können, mit welchem die sichereren Bestimmungen während der Oppositionen 1894 und 1909 in Einklang stehen. Ferner sprechen die Beobachtungen in Washington und Lick 1894 für eine geringe Vergrößerung der Länge der Apsidenlinie von Phobos für die Ausgangsepoche (vgl. S. 1067). Die Exzentrizität von Deimos, die nur etwa $^1/_6$ derjenigen von Phobos beträgt, läßt sich auch aus den neueren Bestimmungen nicht genauer, als es früher geschehen ist, ermitteln. Alle übrigen Konstanten des Systems können einstweilen unverändert beibehalten werden. Insbesondere finden die früheren Ableitungen der Halbachsen und der Maße des Planeten auch durch die neuen Beobachtungen eine gute Bestätigung.

Wir stellen im folgenden die Konstanten in gleicher Weise wie früher zusammen, der Vollständigkeit wegen auch diejenigen anführend, die durch die neue Untersuchung keine Änderung erfahren haben.

Elemente des Marsäquators 1895.

$N_0 = 81° \; 0'.3$ Marsbahn 1880.0 N_0 gezählt vom aufsteigenden Knoten der Marsbahn
$J_0 = 25 \; 10.2$ " auf dem Äquator

$N_0 = 47° \; 4'.4 + 0'.463 \, (T - 1880.0)$ Äquator und Äquinoktium der Epoche T
$J_0 = 37 \; 24.4 - 0.236 \, (T - 1880.0)$ " " " " "

Präzession des Marsäquators auf der festen Marsbahn $\Delta N_0 = -7''.03$ im Jahr.

Elemente von Deimos.

Feste Ebene $N_1 = 46° \; 1'.2$ Äquator 1880.0 Neigung gegen den Marsäquator
" " $J_1 = 36 \; 44.0$ " " $i_0 = 0° \; 55'.5$

Bahnebene $(N - N_1) \sin J_1 = 1° \; 44'.0 \sin [27°.3 - 6°.374 \, (T - 1894.80)]$ Äq. 1880.0 Ep. T
" $J - J_1 = 1 \; 44.0 \cos [27.3 - 6.374 \, (T - 1894.80)]$ " " "

$l_0 = 186°.17$ Epoche 1894 Okt. 0.0 red. Gr. M. Z.
$n = 285°.16196$ trop. mittlere tägliche Bewegung
$l = l_0 + nt + 0°.58 \sin [27°.3 - 6°.374 \, (T - 1894.80)]$ Äquator und [Trabantenbahn

$a = 32''.373$ für $(\rho) = 1$

$\Pi = \pi + N_1 = 231° + 6°.374 \, (T - 1894.80)$
$e = 0.0031$

Elemente von Phobos.

Feste Ebene $N_1 = 47° \; 3'.7$ Äquator 1880.0 Neigung gegen den Marsäquator
" " $J_1 = 37 \; 24.0$ " " $i_0 = 0° \; 0'.6$

Bahnebene $(N - N_1) \sin J_1 = 0° \; 57'.5 \sin [359°.2 - 158°.0 \, (T - 1894.80)]$ Äq. 1880.0 Ep. T
" $J - J_1 = 0 \; 57.5 \cos [359.2 - 158.0 \, (T - 1894.80)]$ " " "

$l_0 = 206°.40$ Epoche 1894 Okt. 0.0 red. Gr. M. Z.
$n = 1128°.84406$ trop. mittlere tägliche Bewegung
$l = l_0 + nt + 0°.32 \sin [359°.2 - 158°.0 \, (T - 1894.80)]$ Äquator und [Trabantenbahn

$a = 12''.938$ für $(\rho) = 1$.

$\Pi = \pi + N_1 = 279°.1 + 158°.0 \, (T - 1894.80)$
$e = 0.0170$

Präzessionskonstante $\frac{3}{2} \frac{C - A}{C} = 0.0075$

Abplattungskonstante $\frac{3}{2} \frac{C - A}{a_0^2} = 0.002784$ für $a_0 = 4''.80$

Abplattung des Planeten $\chi = \frac{a_0 - b_0}{a_0} = 0.005251 = \frac{1}{190.4}$

Verhältnis der Zentrifugalkraft zur Schwere am Äquator $\delta = 0.004934 = \frac{1}{202.7}$

Masse des Planeten $\frac{1}{3090000}$.

Anhang.

Die Bahnen von Deimos und Phobos nach den Beobachtungen während der Opposition 1909.

Abgeleitet von H. Struve und P. V. Neugebauer.

Bei den Mikrometermessungen, welche Aitken am Lickrefraktor[1] und Barnard am Yerkesrefraktor[2] während der Marsopposition 1909 ausgeführt haben, sind die Satelliten durch rechtwinklige Koordinaten auf den O.W.- bzw. N.S.-Rand der Planeten bezogen worden. Da in der Regel der Anschluß an beide Ränder des Planeten erfolgt ist, so sind die Mittelwerte unabhängig vom Radius des Planeten. Bei den Messungen von Aitken war das Koordinatensystem nach der Richtung P der scheinbaren Bahnellipse, bei den Messungen von Barnard nach dem Parallel orientiert. In der folgenden Tabelle sind neben die Beobachtungszeiten die Mittelwerte der Koordinaten x, y in bezug auf das Planetenzentrum, die bei den Beobachtungen von Aitken auf 8, bei denen von Barnard auf 4—10 Einstellungen beruhen, gesetzt. Phase und Refraktion sind hier noch nicht berücksichtigt. Zur Vergleichung mit den Beobachtungen wurden die Satellitentafeln in der »Connaissance des Temps 1909«, die auf meinen früheren Elementen fußen, benutzt, mit dem Unterschied jedoch, daß bei beiden Trabanten Kreisbahnen vorausgesetzt wurden. Die Ausgangselemente waren danach:

Mittlere Epoche Red. Mittl. Z. Paris	Deimos 1909.76 Okt. 2.50	Phobos 1909.76 Okt. 2.50
l	254°14	318°22
N	43.83	47.94
J	37.34	36.52
n	32°373	12°938

Es ergeben sich damit die Abweichungen in der Kolumne $O-C$, bei deren Berechnung auch die Phase des Planeten berücksichtigt ist. Daneben stehen die Koeffizienten der Bedingungsgleichungen, die in Sekunden gegeben sind, und schließlich der übrigbleibende Fehler nach der Ausgleichung. Den Gleichungen ist im allgemeinen dasselbe

[1] Lick Observatory, Bulletin Nr. 172. [2] Astronomical Journal Nr. 608.

Die Beobachter hatten uns eine Abschrift ihrer Messungen noch vor der Drucklegung freundlichst übersandt. An die erstere haben wir uns gehalten. Dadurch erklären sich einige kleine Abweichungen von den später veröffentlichten Messungen.

Gewicht beigelegt worden. Nur in den wenigen Fällen, wo der Trabant nur an einen Rand durch Messung angeschlossen werden konnte, weil er zu nahe der Tangente des zweiten Randes sich befand, sind die Gleichungen bloß mit halbem Gewicht berücksichtigt.

Deimos.

Messungen am Lickrefraktor von Aitken.

(x im Positionswinkel P.)

Datum 1909	Sternzeit Lick	x	$\frac{O-C}{n}$	dl	$\epsilon \sin \pi$	$\epsilon \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin JdN$	Übrigbl. Fehler v
Sept. 18	22h 2m 9s	−78″04	−0″20	+27″8	− 59″8	− 74″9	−78″1	− 9″4	+0″08
$P = 242°3$	26 3	−75.67	−0.46	+34.2	− 60.8	− 81.7	−75.5	−11.6	−0.15
	49 18	−72.55	−0.24	+40.2	− 62.8	− 88.1	−72.4	−13.6	+0.09
	23 21 5	−67.30	−0.09	+47.9	− 67.2	− 96.0	−67.6	−16.2	+0.27
	2 33 26	−23.94	−0.11	+79.4	−116.2	−110.9	−23.4	−26.9	+0.29
Sept. 22	21 29 49	−24.96	−0.24	+78.6	−111.8	−113.3	−25.2	−26.6	+0.16
$P = 242°3$	22 1 24	−16.66	−0.67	+80.0	−120.0	−109.6	−16.4	−27.4	−0.28
	22 39 38	− 5.71	−0.53	+82.4	−128.7	−103.0	− 5.6	−27.9	−0.17
	23 26 26	+ 7.70	−0.45	+82.2	−136.3	− 92.1	+ 7.8	−27.8	−0.13
	0 40 56	+28.39	−0.44	+77.5	−140.5	− 71.6	+28.6	−26.2	−0.20
Okt. 8	21 56 40	−51.64	−0.09	−57.8	−115.9	− 50.1	−50.9	+19.5	−0.16
$P = 243°9$	22 37 37	−59.36	−0.31	−50.0	−107.5	− 43.1	−58.5	+16.9	−0.36
	23 20 12	−65.79	−0.21	−40.8	− 97.2	− 38.6	−65.2	+13.8	−0.23
	0 50 53	−74.57	+0.10	−18.8	− 73.4	− 39.6	−74.5	+ 6.4	+0.17
	1 32 18	−76.48	−0.10	− 7.9	− 63.7	− 45.0	−76.4	+ 2.7	+0.02
Okt. 9	23 38 58	+17.34	+0.00	−74.5	−100.6	−111.3	+18.0	+25.2	−0.05
$P = 244°0$	0 6 58	+10.29[1]	+0.21	−75.9	−107.2	−107.9	+10.8	+25.6	+0.15
	39 22	+ 2.00	+0.44	−76.6	−113.7	−102.6	+ 2.3	+25.9	+0.37
Okt. 12	21 28 55	−74.03	+0.09	+ 5.5	− 52.3	− 53.9	−74.3	− 1.9	+0.27
$P = 244°4$	22 37 32	−70.84	−0.35	+22.8	− 46.3	− 70.4	−70.8	− 7.7	−0.09

[1] Der Anschluß an den Westrand ergab $x_w = +21″29$; in bezug auf den Ostrand ist gesagt, daß De sich um diese Zeit etwas westlich von der Tangente sich befand. Demgemäß ist $x_0 = -0″70$ angenommen und daraus x gebildet. Halbes Gewicht.

Datum 1909	Sternzeit Lick	y	$\frac{O-C}{n}$	dl	$\epsilon \sin \pi$	$\epsilon \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin JdN$	dJ	Übrigbl. Fehler v
Sept. 18	21h 55m 28s	−11″08	+0″33	−26″0	−23″2	+47″5	− 9″3	+30″3	−75″2	+0″15
	22 20 34	−12.82[1]	+0.75	−25.2	−20.9	+47.2	−11.4	+23.7	−76.6	+0.52
	44 24	−15.41	+0.10	−24.2	−18.8	+46.4	−13.4	+17.2	−77.6	−0.16
	23 16 7	−17.59	+0.34	−22.5	−16.2	+45.0	−16.0	+ 8.0	−78.1	+0.02
	2 20 11	−26.70	+0.26	− 7.8	−11.3	+28.6	−26.5	−45.4	−61.6	−0.28

[1] De in der Tangente des Südrandes, daher Anschluß nur an den Nordrand. Halbes Gewicht.

Datum 1909	Sternzeit Lick	y	O−C ε	di	$e \sin \pi$	$e \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin J dN$	dJ	Übrigbl. Fehler ε
Sept. 22	21ʰ23ᵐ00ˢ	−28.68	+0.41	− 8.5	−11.8	+29.3	−26.6	−42.3	−63.2	−0.12
	53 16	−27.00	+0.70	− 5.5	−13.0	+26.5	−27.4	−49.9	−57.9	+0.15
	22 30 56	−27.54	+0.49	− 1.9	−15.3	+23.0	−27.9	−58.3	−50.0	−0.08
	23 4 37	−27.00	+0.90	+ 2.6	−19.0	+21.0	−27.8	−67.2	−40.4	+0.31
	0 51 38	−24.71	+0.56	+ 9.7	−26.0	+19.6	−26.2	−77.8	−22.2	−0.03
Okt. 8	22 5 46	+18.68	−0.39	−18.4	−36.7	+21.2	+20.9	+78.0	− 0.5	−0.01
	45 46	+15.94	−0.12	−21.2	−39.2	+24.1	+18.1	+78.2	−10.6	+0.22
	23 29 43	+11.90¹	−0.53	−23.6	−40.8	+27.9	+14.8	+76.6	−20.9	−0.24
	0 41 32	+ 5.78	−0.12	−27.0	−40.4	+30.4	+ 6.8	+67.9	−40.9	+0.04
	1 26 10	+ 1.58	−0.07	−27.6	−38.4	+30.8	+ 2.9	+61.7	−48.9	+0.02
Okt. 9	23 46 6	+27.36	−0.17	+ 6.5	−14.5	+26.3	+ 2.7	+39.0	+58.3	+0.21
	0 11 40	+27.51	−0.27	+ 3.9	−15.8	+25.9	+27.3	+45.3	+54.1	+0.11
	30 52	+27.80	+0.05	+ 0.8	−17.7	+21.5	+27.8	+52.0	+48.6	+0.45
Okt. 12	21 20 44	− 2.95	+0.27	−27.3	−34.8	+42.1	− 2.0	+51.4	−55.0	+0.28
	22 28 22	− 9.22	+0.23	−26.0	−28.7	+44.2	− 8.4	+36.8	−63.2	+0.12

¹ De in der Tangente des Nordrandes, daher Anschluß nur an den Südrand. Halbes Gewicht.

Deimos.

Messungen am Yerkesrefraktor von Barnard.

(x im Parallel.)

Datum 1909	Gr. M. Z. −6ʰ	x	O−C ε	di	$e \sin \pi$	$e \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin J dN$	dJ	Übrigbl. Fehler ε
Okt. 3	8ʰ26ᵐ55ˢ	−41.86	+0.31	−57.7	−101.5	− 69.3	−42.2	−14.2	− 8.6	+0.02
	9 2 52	−48.52	+0.47	−52.1	− 97.2	− 61.6	−49.0	−16.9	− 4.3	+0.19
Okt. 5	8 42 38	+66.38	−0.24	+24.1	− 67.4	− 47.0	+66.6	+24.0	−11.2	+0.01
	13 27 8	+56.96	+0.02	−42.0	− 34.0	− 95.6	+56.9	+22.7	−32.9	+0.01
Okt. 19	11 57 34	+38.47	+0.00	−50.9	− 38.2	−101.9	+38.2	+17.2	−29.1	−0.06
Okt. 26	9 3 20	−48.37	−0.24	+34.4	− 24.8	− 80.4	−48.5	−20.0	+25.7	+0.05
Nov. 2	7 59 48	+43.93	+0.20	−34.0	− 24.3	− 76.8	+43.1	+18.0	−24.4	+0.20

Datum 1909	Gr. M. Z. −6ʰ	y	O−C ε	di	$e \sin \pi$	$e \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin J dN$	dJ	Übrigbl. Fehler ε
Okt. 3	8ʰ31ᵐ 6ˢ	+ 5.09	−0.57	−44.3	−87.4	−15.6	+ 0.4	+78.7	+16.2	−0.22
	9 7 6	+ 0.16	−0.52	−44.7	−88.8	−10.3	+ 0.9	+80.3	+ 8.3	−0.10
Okt. 5	8 49 30	+20.32	+0.91	+39.9	−81.6	+ 8.5	+18.8	−74.9	+21.4	+0.53
	13 15 41	+43.70	−0.51	+ 6.5	−45.4	+ 1.6	+43.6	−18.4	+62.9	−0.56
Okt. 26	8 57 54	−35.64	−0.34	− 8.4	−39.4	+ 4.6	+36.0	+10.5	+31.2	−0.35
Nov. 2	7 53 10	+33.94	+0.28	+ 6.5	−36.3	+ 3.9	−34.0	−15.0	+48.0	+0.24

Phobos.

Messungen am Lickrefraktor von Aitken.

(s im Positionswinkel *P*.)

Datum 1909	Sternzeit Lick	s	O—C n	dI	s sin π	s cos π	$\frac{d\alpha}{\alpha}$	sin ΔdN	Übrigbl. Fehler v
Sept. 18	21h44m22s	−33.62	−0.46	+ 2.2	−24.4	−22.9	−33.1	−0.7	+0.04
P = 242.3	22 10 24	−30.83	−0.48	+13.6	−22.1	−34.2	−30.3	−4.5	−0.15
	33 22	−24.80	−0.10	+22.3	−26.7	−43.3	−24.7	−7.3	+0.17
	56 43	−16.28	+0.22	+28.8	−36.0	−48.1	−16.4	−9.5	+0.47
P = 262.3	2 1 16	+25.88[1]	−0.85	−13.9	−22.1	−34.3	+30.2	+4.6	−0.06
Sept. 22	21 10 2	+30.54	−0.77	+10.7	−34.3	−16.1	+31.3	−3.5	−0.48
P = 242.3	40 24	+32.26	−0.77	− 2.8	−23.4	−23.9	+33.0	+0.9	−0.26
	22 19 41	+26.14	−0.85	−19.3	−23.4	−40.8	+26.9	+6.4	+0.12
	46 34	+16.86	−1.46	−27.7	−32.7	−48.2	+18.2	+9.1	−0.13
	0 30 7	−25.56	−1.22	−22.3	−47.2	−18.9	−24.4	+7.3	0.00
	1 6 18	−32.80	−0.75	− 8.0	−31.6	−16.9	−32.1	+2.6	+0.01
Okt. 8	21 0 58	+29.84	−0.61	+ 5.1	−25.8	−18.9	+30.3	−1.7	−0.32
P = 243.9	34 3	+29.10	−0.63	− 8.7	−17.5	−29.4	+29.5	+2.9	−0.06
	22 24 17	+16.65[2]	−1.24	−23.2	−26.1	−46.7	+17.5	+8.3	−0.06
	23 58 10	−20.52	−1.51	−23.9	−45.4	−24.4	−19.4	+7.9	−0.24
	0 23 46	−26.96	−0.90	−15.8	−37.0	−18.6	−26.4	+5.2	+0.06
	1 14 19	−31.18	−0.92	+ 4.6	−18.9	−25.5	−30.4	−1.5	−0.52
	39 31	−26.78	+0.25	+14.5	−17.4	−35.7	−27.0	−4.8	+0.51
Okt. 9	23 0 51	−21.04	−1.71	−23.3	−44.7	−23.9	−19.7	+7.7	−0.46
P = 244.0	24 38	−26.75	−0.95	−15.8	−36.8	−18.1	−26.1	+5.2	+0.01
	57 49	−30.81	−0.62	− 4.8	−23.6	−19.9	−30.4	+0.9	−0.03
	0 45 20	−26.12	−0.24	+16.1	−17.6	−37.4	−25.9	−5.3	+0.03
Okt. 12	21 4 27	−30.56	−0.99	− 4.6	−22.0	−20.4	−29.8	+0.5	−0.48
P = 244.4	41 47	−27.25	−0.58	+13.4	−16.3	−33.7	−26.8	−4.3	−0.31

[1] Im Versehen $P = 262.3$ eingestellt.

[2] Nur 6 Einstellungen am Ostrande. Radius des Planeten nach der Messung von Aitken angenommen. Halbes Gewicht.

Datum 1909	Sternzeit Lick	y	O—C n	dI	s sin π	s cos π	$\frac{d\alpha}{\alpha}$	sin ΔdN	ΔJ	Übrigbl. Fehler v
Sept. 18	21h56m38s	− 1.66	−0.07	−11.7	−13.3	+19.1	− 1.8	+19.7	−26.7	+0.08
	22 16 12	− 5.84	−0.35	−10.4	− 9.4	+19.1	− 5.7	+ 9.2	−30.5	−0.21
	38 45	− 8.11	+0.29	− 8.2	− 6.3	+17.2	− 8.5	− 1.0	−30.8	+0.45
	23 5 2	−10.01	+0.16	− 4.6	− 5.4	+15.2	−10.9	−12.8	−37.5	+0.34
	2 11 32	+ 6.68	+0.44	+ 4.9	− 8.7	+10.0	+ 0.4	− 0.9	+30.8	+0.18

Datum 1909	Sternzeit Lick	y	O−C / n	dl	$\varepsilon \sin \pi$	$\varepsilon \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin J\, dN$	dJ	Übrigbl. Fehler v
Sept. 22	21ʰ16ᵐ30ˢ	− 3".62	−0".33	+11°.6	−17°.2	+15°.8	− 2°.8	−28°.9	+17°.9	−0".38
	46 30	+ 1.65	+0.10	+11.7	−13.8	+19.1	+ 2.0	−19.8	+26.5	−0.05
	22 26 30	+ 7.66	+0.21	+ 9.0	− 7.7	+18.1	+ 7.8	− 2.9	+30.8	−0.07
	52 0	+10.80	+0.61	+ 3.8	− 5.8	+14.5	+10.4	+ 8.8	+20.0	+0.32
	0 21 13	+ 9.51	+0.14	− 7.8	−15.6	+ 9.0	+ 9.0	+33.4	+ 0.0	+0.18
	58 47	+ 4.58	+0.02	−11.2	−17.5	+14.5	+ 4.1	+30.6	−15.1	+0.15
Okt. 8	21 8 42	− 1.46	−0.10	+11.7	−17.1	+16.0	− 0.7	−25.4	+18.8	−0.14
	24 53	+ 1.64	+0.41	+11.6	−15.1	+17.7	+ 1.9	−20.6	+23.0	+0.30
	22 15 38	+ 8.84	+0.42	+ 7.7	− 7.9	+16.0	+ 8.9	− 0.7	+28.4	+0.16
	0 8 0	+ 8.59	+0.05	− 8.6	−16.9	+ 8.5	+ 8.1	+31.2	− 0.7	+0.15
	32 53	+ 5.13	−0.22	−10.7	−18.4	+12.1	+ 4.8	+30.1	−10.2	−0.07
	1 20 14	− 2.33	−0.29	−11.4	−14.4	+18.0	− 2.7	+18.8	−24.1	−0.17
	46 12	− 6.20	−0.27	− 9.8	−10.3	+17.9	− 6.5	+ 9.0	−27.8	−0.11
Okt. 9	23 6 57	+ 8.60	−0.15	− 8.3	−16.8	+ 8.1	+ 8.3	+30.9	+ 0.2	−0.07
	18 32	+ 7.02	+0.21	− 9.5	−17.7	+ 9.6	+ 6.9	+31.0	− 4.2	+0.34
	52 20	+ 2.42	−0.17	−11.6	−17.8	+14.9	+ 2.0	+26.9	−16.2	+0.01
	0 49 36	− 6.35	−0.14	− 9.6	−10.0	+17.6	− 6.7	+ 8.2	−27.7	+0.01
Okt. 12	21 12 6	− 0.09	−0.06	−11.6	−16.2	+16.5	− 0.6	+22.6	−20.1	+0.17
	52 27	− 5.65	+0.43	− 9.5	−10.2	+17.4	− 6.5	+ 8.6	−26.0	+0.58

Phobos.

Messungen am Yerkesrefraktor von Barnard.

(x im Parallel.)

Datum 1909	Gr. M. Z. −6ʰ	x	O−C / n	dl	$\varepsilon \sin \pi$	$\varepsilon \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	$\sin J\, dN$	dJ	Übrigbl. Fehler v
Okt. 3	8ʰ21ᵐ 9ˢ	+22".66	−0".18	−18°.2	−12°.1	−41°.1	+22°.8	+ 9°.4	−12°.2	+0".63
Okt. 5	8 37 6	−25.32	−0.60	−14.8	−31.5	−22.3	−24.8	− 7.5	+ 1.0	+0.40
	9 6 12	−28.84	−0.32	− 4.0	−20.3	−21.6	−28.6	− 9.7	+ 5.7	+0.32
	13 19 46	+28.02	−0.36	− 5.4	−13.0	−27.4	+28.3	−10.1	− 8.9	+0.13
Okt. 26	9 34 2	−22.41	−0.45	− 9.4	−22.4	−18.7	−22.3	− 6.5	+ 1.7	+0.28
Nov. 2	10 17 40	−20.71	−0.51	− 8.3	−20.8	−17.3	−20.6	− 6.0	+ 1.0	+0.16
	41 16	−22.24	−0.34	− 1.7	−13.7	−17.9	−22.3	− 7.4	+ 4.3	+0.11

Datum 1909	Gr. M. Z. −6h	y	O−C w	dl	e sin π	e cos π	$\frac{da}{a}$	sin J dN	dJ	Übrigbl. Fehler r
Okt. 3	8h17m20s	+17″09	+0″10	+ 3″8	−18″5	+1″9	+17″0	− 9″7	+25″2	+0″22
	53 50	+17.01	+0.25	− 4.7	−18.1	−0.4	+16.7	+ 6.2	+26.2	+0.54
Okt. 5	8 30 40	− 2.04	−0.50	−17.1	−34.1	−1.8	− 1.6	+31.9	+ 0.2	+0.10
	9 0 22	− 8.60	−0.44	−15.1	−31.0	+4.1	− 8.2	+29.2	−10.2	+0.05
	13 13 32	+12.57	−0.01	+11.7	−25.8	+6.0	+12.5	−23.6	+17.3	+0.09
Okt. 26	9 59 28	− 5.27	−0.72	−13.6	−27.6	+2.2	− 4.6	+25.6	− 5.3	−0.26
Nov. 2	10 32 6	− 6.68	−1.02	−12.2	−24.9	+3.6	− 5.8	+22.7	− 7.3	−0.61

Normalgleichungen Deimos. (Lick und Yerkes.)

	dl	e sin π	e cos π	$\frac{da}{a}$	sin J dN	dJ	n
dl	91710	−9420	−30246	− 4934	−44471	+10635	−235.08
e sin π		255950	+162804	+53819	− 8811	+12342	+322.14
e cos π			196395	+43180	+19008	−19736	+415.76
$\frac{da}{a}$				84725	+20719	+16502	− 10.29
sin J dN					84901	+ 789	−320.02
dJ						69137	−288.63

Normalgleichungen Phobos. (Lick und Yerkes.)

	dl	e sin π	e cos π	$\frac{da}{a}$	sin J dN	dJ	n
dl	10392	+7455	+ 1785	− 580	−8042	+5474	+289.31
e sin π		32639	+16502	+7689	−6258	+ 329	+668.61
e cos π			32403	+5952	+2467	− 961	+539.54
$\frac{da}{a}$				23391	+1637	+2600	+188.83
sin J dN					15604	−6670	−132.32
dJ						14759	+ 89.03

Auflösung Deimos. (Lick und Yerkes.)

Mittlere Epoche 1909.76

Korrektionen					Korrigierte Elemente			
log dl	7.7115n	dl	−0°295	1909 Okt. 2.50 mittl. m. Z. Paris	l	253°85	±0°037	(nn) 7.54
log e sin π	6.8070n				e sin π	−0.00064	±0.00049	
log e cos π	7.3204				e cos π	+0.00209	±0.00039	(vv) 2.62
log $\frac{da}{a}$	7.0490	da	+0°036		a	32″409	±0″020	
log sin J dN	7.8606n	sin J dN	−0°416		N	43°35	±0°063	Anz. d. Gl. 33
log dJ	7.3396n	dJ	−0.125		J	37.21	±0.040	
					e	0.00219		w. F. einer Gl. ±0°159
					π	343°0		

Auflösung Phobos. (Lick und Yerkes.)

Mittlere Epoche 1909.76

Korrektionen					Korrigierte Elemente			
$\log dl$	8.3634	dl	+1°323	1909	l	319°54	±0°159	[nn] 23.42
$\log e \sin \pi$	8.0676			Okt. 2.50	$e \sin \pi$	+0.01168	±0.00152	
$\log e \cos \pi$	7.9321			red. m. Z.	$e \cos \pi$	+0.00855	±0.00134	[vv] 4.78
$\log \frac{da}{a}$	7.3184	da	+0"027	Paris	a	12"965	±0"018	
					N	48°59	±0°110	Anz. d. Gl. 62
$\log \sin J dN$	7.8279	$\sin J dN$	+0°385		J	36.53	±0.114	
$\log dJ$	6.6427	dJ	+0.025		e	0.01448		m. F. einer Gl. ±0"197
					π	53°8		

Die Darstellung der Beobachtungen ist eine sehr befriedigende. Auf die Säkularbewegung der Knoten- und Apsidenlinie ist bei der Berechnung der Koeffizienten der Bedingungsgleichungen (nach der Connaissance des Temps) Rücksicht genommen. Hingegen ist die Refraktion infolge eines Irrtums in der Deutung der handschriftlich übersandten Messungen vernachlässigt. Der sehr geringfügige Einfluß der Refraktion bedingt hier nur eine geringe Vergrößerung der Halbachsen, bei Deimos um beiläufig 0"01. Eine Umrechnung erschien deswegen nicht notwendig.

Am Pulkowaer dreizehnzölligen Astrographen sind während dieser Opposition Hrn. Kostinsky an 7 Abenden Aufnahmen der Marstrabanten gelungen, deren Resultate er uns freundlichst zur Verfügung gestellt hat. Sie ergeben 18 Örter für Deimos, 24 für Phobos. Die Ausmessung der Platten geschah durch rechtwinklige Koordinaten in bezug auf das Planetenzentrum, woraus weiter s und p berechnet sind. Wie aus den beigefügten Bemerkungen hervorgeht, sind die Trabanten auf einzelnen Aufnahmen scharf und deutlich zu erkennen, bei der Mehrzahl der Messungen jedoch, vielleicht infolge des tiefen Standes des Planeten in Pulkowa, schwach und verschwommen, so daß die Messungen mit Schwierigkeiten verknüpft waren. Namentlich gilt dies bezüglich der Aufnahmen des schwächeren Trabanten Deimos, welche nur an einem Tage als befriedigend notiert sind. Wir haben uns daher hier auf die Vergleichung der Örter von Phobos beschränkt.

In der folgenden Tabelle sind unter p und s die gemessenen Koordinaten, daneben die Abweichungen sdp und ds von den nach den Kreisbahnelementen auf S. 1074 berechneten Örtern gegeben. Da die

Örter von Phobos nur in der Nähe der Elongationen erhalten sind, so muß man auf eine Bestimmung der Bahnebene verzichten. Die Koeffizienten von dN, dJ sind deshalb in den Bedingungsgleichungen fortgelassen. Den Messungen ist gleiches Gewicht erteilt, mit Ausnahme der in der zweiten Abteilung am 13. September erhaltenen, die als sehr unsicher bezeichnet und daher nur mit halbem Gewicht berücksichtigt sind. Die Phase konnte vernachlässigt werden, da die Aufnahmen sehr nahe der Opposition gemacht sind.

Phobos.

Messungen photographischer Aufnahmen am 13zölligen Astrographen in Pulkowa von S. Kostinsky.

Datum 1909	Pulkowa M. Z.	O p	O−C dp n	di	2ϱ sin π	2ϱ cos π	Übrigbl. Fehler v	
Sept. 9	13h 57m 28s	242°73	−0°10	−11°4	− 7.5	+ 8.6	+0°10	
	14 10 5	239.62	−0.01	−11.4	− 5.9	+ 9.7	+0.21	
	20 33	236.32	−0.22	−11.5	− 4.6	+10.7	−0.07	
Sept. 13	9 39 51	243.25	−1.25	−11.7	− 8.7	+ 7.9	−0.90	
	55 28	240.83	−0.13	−11.6	− 6.7	+ 9.4	+0.12	
	13 27 14	67.50	+0.80	−11.8	+ 9.0	− 7.6	+0.63	½
	40 12	62.35	−0.07	−11.6	+ 7.3	− 9.0	−0.16	½
	53 10	57.60	−0.74	−11.7	+ 5.7	−10.2	−0.74	½
Sept. 14	8 49 8	242.58	+0.19	−11.6	− 7.2	+ 9.1	+0.47	
	9 3 6	240.13	+0.99	−11.8	− 5.5	+10.4	+1.18	
Sept. 16	10 7 14	71.42	+0.75	−12.4	+10.8	− 6.3	+0.50	
	23 11	65.13	−0.12	−11.8	+ 8.7	− 8.0	−0.27	
	37 9	62.23	+0.44	−11.7	+ 6.9	− 9.4	+0.38	
	50 37	57.50	−0.09	−12.0	+ 5.2	−10.8	−0.06	
	13 55 36	249.20	−0.67	−12.5	−10.9	+ 6.1	−0.20	
	14 8 34	245.35	−0.69	−11.9	− 9.2	+ 7.6	−0.31	
	22 32	243.55	+0.53	−11.7	− 7.5	+ 9.0	+0.82	
Sept. 21	12 43 34	66.86	−0.45	−12.2	+ 9.7	− 7.3	−0.65	
	53 33	61.82	+0.63	−11.9	+ 8.5	− 8.4	+0.40	
	13 3 33	62.17	+0.47	−11.9	+ 7.0	− 9.7	+0.21	
Sept. 27	14 12 4	66.53	−0.22	−12.1	+ 9.4	− 7.7	−0.40	
Okt. 4	10 49 24	243.45	−1.42	−11.9	− 8.9	+ 8.0	−1.06	
	11 4 22	240.52	−0.58	−12.0	− 7.1	+ 9.7	−0.31	
	18 19	238.15	+0.47	−12.5	− 5.3	+11.3	+0.65	

Datum 1909	Pulkowa M. Z.	s	O—C $\frac{ds}{s}$	di	$2e \sin \pi$	$2e \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	Übrigbl. Fehler v	
Sept. 9	13h 57m 28s	32.88	+0.22	+ 2.2	+13.7	+ 9.1	+32.7	−0.10	
	14 10 5	32.40	−0.20	− 2.8	+13.5	+10.8	+32.6	−0.45	
	20 33	32.18	+0.26	− 6.8	+12.0	+12.5	+31.9	+0.03	
Sept. 13	9 39 51	33.40	+0.78	+ 5.0	+14.7	+ 8.7	+32.6	+0.40	
	55 48	32.05	−0.99	− 1.3	+12.7	+10.6	+33.0	−1.25	
	15 27 14	30.71	−1.77	+ 5.8	−15.0	− 8.6	+32.5	−0.74	½
	40 12	32.14	−0.93	+ 0.7	−13.3	− 9.9	+33.1	+0.09	½
	53 10	32.30	−0.44	− 4.4	−12.2	−11.8	+32.7	+0.60	½
Sept. 14	8 49 8	34.44	+1.33	+ 0.3	+13.1	+10.1	+33.1	+1.04	
	9 3 6	32.91	+0.27	− 5.0	+12.0	+12.2	+32.6	+0.04	
Sept. 16	10 7 14	30.35	−0.92	+10.4	−16.8	− 8.3	+31.3	+0.13	
	23 11	31.96	−0.91	+ 4.3	−14.3	− 9.1	+32.9	+0.11	
	37 9	31.81	−1.36	− 1.2	−12.6	−10.8	+33.0	−0.33	
	50 37	31.67	−0.79	− 6.5	−11.8	−12.9	+32.5	+0.27	
	13 55 36	32.26	+1.16	+10.8	+17.0	+ 8.3	+31.1	+0.63	
	14 8 34	32.90	+0.32	+ 5.9	+14.9	+ 8.8	+32.6	−0.08	
	22 32	33.59	+0.40	+ 0.4	+13.1	+10.2	+33.2	+0.11	
Sept. 21	12 43 34	31.89	−0.56	+ 6.4	−14.8	− 9.1	+32.4	+0.46	
	53 33	32.07	−0.97	+ 2.5	−13.4	−10.0	+33.0	+0.05	
	13 3 31	31.73	−1.35	− 2.2	−12.1	−11.5	+33.1	−0.33	
Sept. 27	14 12 4	31.44	−0.94	+ 4.2	−13.5	− 9.9	+32.4	+0.05	
Okt. 4	10 49 24	31.72	+0.14	+ 1.7	+11.9	+10.5	+31.6	−0.13	
	11 4 22	30.63	−0.74	− 3.8	+10.4	+12.3	+31.4	−0.93	
	18 19	30.64	+0.48	− 8.8	+ 9.9	+14.4	+30.2	+0.31	

Normalgleichungen Phobos. (Pulkowa.)

	di	$2e \sin \pi$	$2e \cos \pi$	$\frac{da}{a}$	n
di	3796	− 41	− 695	+ 536	+ 15.95
$2e \sin \pi$		5284	+1587	+ 1195	+223.49
$2e \cos \pi$			4309	+ 1284	+ 97.71
$\frac{da}{a}$				23614	−196.19

Auflösung Phobos. (Pulkowa.)

Mittlere Epoche 1909.71

Korrektionen					Korrigierte Elemente			
log di	7.9296	di	+0°.49	1909	i	318°.71	±0°.34	(nn) 24.00
log $2e \sin \pi$	8.6065			Okt. 2.50	$e \sin \pi$	+0.0202	±0.0026	
log $2e \cos \pi$	8.0932			mittl. m. Z.	$e \cos \pi$	+0.0062	±0.0029	(vv) 12.31
log $\frac{da}{a}$	8.0301$_n$	da	−0°.145	Paris	a	12°.793	±0°.030	
					e	0.0211		Anz. der Gl. 48
					π	72°.0		
								w. F. einer Gl. ±0°.357

Es ist nicht zu verwundern, daß an dem sehr viel kleineren Instrumente nicht dieselbe Genauigkeit erreicht ist wie bei den Mikrometermessungen an den mächtigen Refraktoren der Lick- und Yerkessternwarte, zumal die Aufnahmen nur unter wenig günstigen Bedingungen, bei tiefem Stande des Planeten und ausschließlich nahe der Elongation erfolgen konnten. Immerhin besitzt dieser erste mit Erfolg durchgeführte Versuch von photographischen Aufnahmen so naher Satelliten ein großes Interesse, und das Ergebnis bildet eine wertvolle Kontrolle für die Bestimmung der Exzentrizitätskonstanten, auf welche es hier besonders ankam.

Ausgegeben am 7. December.

SITZUNGSBERICHTE 1911.

XLIX.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

30. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Roethe.

Hr. Morf las »Zur sprachlichen Gliederung Frankreichs«. (Abh.)

Der eigenartige Sprachtypus des Nordostens Frankreichs ist geschichtlich als »belgoromanisch« anzusprechen. Zu diesem belgoromanischen Gebiete gehören ausser dem »picardischen« Kernland die Wallonie und die Normandie. Vom »Keltoromanischen« (Französischen) ist dieses Belgoromanische durch eine scharfe Sprachgrenze geschieden. Diese Sprachgrenze stellt sich als die alte Stammesgrenze der Bellovaci, Viromandui und Nervii dar, die, von der kirchlichen Eintheilung Galliens aufgenommen und bewahrt, sich mit dieser bis in die moderne Zeit erhalten hat.

Denksteine aus der thebanischen Gräberstadt.

Von Adolf Erman.

(Vorgetragen am 16. März 1911 [s. oben S. 367]).

Hierzu Taf. XVI.

Als die thebanische Nekropole in den ersten Dezennien des 19. Jahrhunderts zum ersten Male von europäischen Altertumshändlern ausgeplündert wurde, ergab sie diesen unter anderm eine Menge kleiner Stelen aus der zweiten Hälfte des neuen Reiches. Sie sind heute durch die älteren Sammlungen Europas zerstreut; den Löwenanteil besitzt Turin aus der Sammlung Drovetti.

Schon vor drei Jahrzehnten hat Hr. Maspero im Recueil de Travaux II 159ff., III 103ff. einen großen Teil dieser kleinen Denkmäler zusammengestellt und auf die merkwürdigen Inschriften hingewiesen, die manche von ihnen tragen[1]. Eine neue Bearbeitung dieses inschriftlichen Materials im Verein mit der Verarbeitung der gleichzeitigen Papyrus der thebanischen Nekropole, von denen ich im vorigen Jahre hier gesprochen habe[2], würde ein höchst merkwürdiges Bild von dem Leben und Empfinden dieser Handwerker und Arbeiter des 13. und 12. Jahrhunderts v. Chr. geben.

Das Interessanteste unter diesen Stelen sind die Denksteine, die diese Leute in die Heiligtümer ihrer Götter geweiht haben, insbesondere diejenigen, die uns auch den Grund der Weihung angeben. Was auf ihnen zu lesen ist, muß jeden, der an ägyptische Inschriften gewöhnt ist, befremden. An Stelle der herkömmlichen Hymnen, die trocken den gefeierten Gott schildern, indem sie seiner Abzeichen und Feste, seiner mythologischen Taten und seines täglichen Wirkens objektiv gedenken, tritt uns hier der Ausdruck persönlicher Frömmigkeit entgegen. Der Gott ist nicht ein unnahbares Wesen, das vom Könige und den Priestern im Tempel bedient wird, er ist der freundliche

[1] Vgl. auch seine Bearbeitung der Stele des Nefer-abu in den Études de Mythologie II p. 404ff.

[2] Sitzungsber. 1910, 330ff.



Erman: Denksteine aus der thebanischen Gräberstadt.

Helfer eines jeden, und gerade der Arme und Unterdrückte darf auf ihn in seinen Nöten hoffen. Freilich kann er auch zürnen und den Sünder mit Krankheit strafen; aber wenn der Mensch, der ja ein Tor ist und nicht weiß, was gut und böse ist, zu ihm betet, wird er wieder gnädig. Als Dank dafür soll man von seinen Taten reden. Sonst liebt er freilich vor andern den »Schweigenden«, den, der bescheiden auf seine Hilfe wartet. Es sind das dieselben merkwürdigen Äußerungen innerlicher Religiosität, die wir, wie ich im Jahre 1902 an dieser Stelle dargelegt habe, genau ebenso auch in Liedern und Gebeten antreffen, die zu der neuägyptischen Literatur der gleichen Epoche gehören[1]. Es ist, wie ich damals sagte und wie ich seither auch in meiner »Ägyptischen Religion«[2] dargelegt habe, in alle dem etwas für altorientalische Verhältnisse Modernes, etwas von dem Geiste der Psalmen, an die wir auch in der Ausdrucksweise dieser Texte immer wieder erinnert werden.

Ich will hier zunächst einen Denkstein veröffentlichen, den wir unlängst für das Berliner Museum erworben haben, und will im Anschluß daran die andern Denksteine gleicher Art, soweit sie mir bekannt sind, zusammenstellen. Im Anhang will ich dann die oben skizzierten Anschauungen dieser Leute im einzelnen belegen und mit dem vergleichen, was die Literatur der Zeit ähnliches bietet.

A. Die Berliner Stele Nr. 23077.

Daß zu der nicht großen Zahl solcher thebanischen Denksteine mit ausführlicheren Inschriften noch ein Zuwachs kommen würde, war eigentlich nicht zu erwarten, da ihr Herkunftsort offenbar schon vor 80 und 90 Jahren ausgeraubt war. Aber der Zufall hat uns doch noch unerwartet um ein schönes Stück dieser Art bereichert, das erst im letzten Herbste im Handel auftauchte. Und zum Glück wurde es uns bekannt, ehe es noch durch viele Hände gegangen war. So gelang es denn auch Hrn. Prof. Borchardt, seinen Fundort zu ermitteln. Dieser Fundort mußte nun aber nach der Inschrift ein Amonstempel sein, und zwar ein volkstümliches kleines Heiligtum, das näher kennen zu lernen von Interesse war. Wir haben daher die fragliche Stelle, die unmittelbar neben dem deutschen Hause auf dem Westufer Thebens belegen ist, näher untersucht. Mit gütiger Erlaubnis des Hrn. Generaldirektors Maspero haben die HH. Direkto-

[1] Die Mitteilung ist nicht gedruckt worden; ich gebe das für unsere Fragen Wesentliche unten im Anhang.

[2] S. 84 der ersten, S. 98 der zweiten Auflage.

rialassistent Dr. Möller und Regierungsbaumeister Wrede dort für die Königlichen Museen gegraben. Was sich fand, war nicht ein Tempel, sondern waren deren fünf. Es sind kleine Ziegelbauten; zwei sind nach einem einheitlichen Plane anscheinend unter dem ephemeren Könige Amen-mose der Dyn. 19 errichtet; von den anderen dürfte einer noch wesentlich jünger sein, da ein Block in ihm verbaut ist, der aus dem Grabe eines Zeitgenossen Ramses' III. herstammt. Unter dem Ganzen liegen die Reste eines Gebäudes, das Thutmosis IV. errichtet hatte; schon in Dyn. 22 muß die Stelle dann wieder wüst gelegen haben, denn man hat sie zur Anlage von Gräbern benutzt[1].

Die Stele ist oben gerundet; h. 67 cm, br. 39 cm. Die Schrift ist nach links gewendet, als hätte die Stele noch ein Gegenstück gehabt.

Oben sitzt Amon vor einem hohen Pylon, der mit vier Masten geschmückt ist und über dessen Mitte eine Sonne mit ☥ und ⌠ schwebt. Vor dem Gotte kniet betend ein Mann; im Unterteil der Stele beten vier andere Männer in gleicher Weise, der eine von ihnen hält eine Rolle, auf der die in Zeile 7 erwähnten Hymnen und Gebete stehen mögen.

Über dem Gotte:

Amon Re, der Herr von Karnak, der große Gott, der Erste von Theben, der herrliche Gott; der die Bitten erhört; der auf die Stimme des betrübten Armen kommt; der dem, der gebeugt ist, Atem gibt.

Wie *nmḥ* zu fassen ist, ergeben folgende Feststellungen: Sein ständiger Gegensatz ist . — Bei einem guten Jahre werden alle *nmḥ* satt (Anast. IV 10, 7). — Wer den König liebt, ist nicht mehr

[1] Über das einzelne der Grabungen werden die Herren selbst berichten; hier sei nur noch bemerkt, daß von den Votivstelen nur noch drei gefunden wurden, von denen zwei dem Amon-Re von der der »siegreichen Stadt« (einmal mit Mut und einmal mit Atum) und eine Osiris, Isis, Horus und Thoth geweiht waren. Die Antikenräuber hatten ihr Werk gründlich getan und vermutlich nicht erst im letzten Jahre; ich möchte vermuten, daß jene Denksteine in unseren Museen, die von den Leuten der ihren Göttern errichtet sind, zum guten Teile auch aus diesen Tempelchen stammen, die ja in ihren Kapellen Raum für alle möglichen heiligen Wesen hatten.

nmḥ und sagt nicht mehr »hätte ich doch!« (Culte d'Atonou 83, 1). — Der Freche bedrückt ihn. — Es wird weiter vom Waisenknaben gebraucht, vom geringen Manne (Gegensatz), und vom Untertanen im Gegensatz zum König (Sallier III 6, 1; Rec. de Trav. 21, 12).

Daß *ind* »betrübt« heißt, zeigen die Stellen Metternichstele 56; Edfou ed. Rochemonteix I 442, 3; II 15.

Vor *nṯj* fehlt *n*, was in diesen unorthographischen Texten oft vorkommt (z. B. hier Z. 5).

Über dem Betenden:

Lobpreis des Amon Re, des Herrn von Karnak, des Ersten von Theben, und Verehrung vor dem Amon der Stadt, dem großen Gotte, dem Herrn dieses Heiligtums, groß an Schönheit.

Er gebe mir, daß meine Augen seine Schönheit schauen — dem Ka des Malers des Amon Neb-re.

Der »Amon von der Stadt« wird mit dem auf den oben S. 1088 Anm. erwähnten Denksteinen genannten »Amon Re von der siegreichen Stadt« identisch sein.

Das dem »mir« beigefügte »dem Ka des« ist so gebraucht eigentlich sinnlos; es ist die alte Formel der Gebete für den Toten, die überall eingedrungen ist, wo man feierlich einen Namen einschaltet.

Die Konstruktion: »er gebe mir meine Augen *ḥr mȝȝ*« auch in B; »seine Schönheit« pflegt sonst das Götterbild zu bezeichnen, der Sinn wird also sein »er gewähre mir noch lange in der Nähe seines Tempels zu leben«.

1

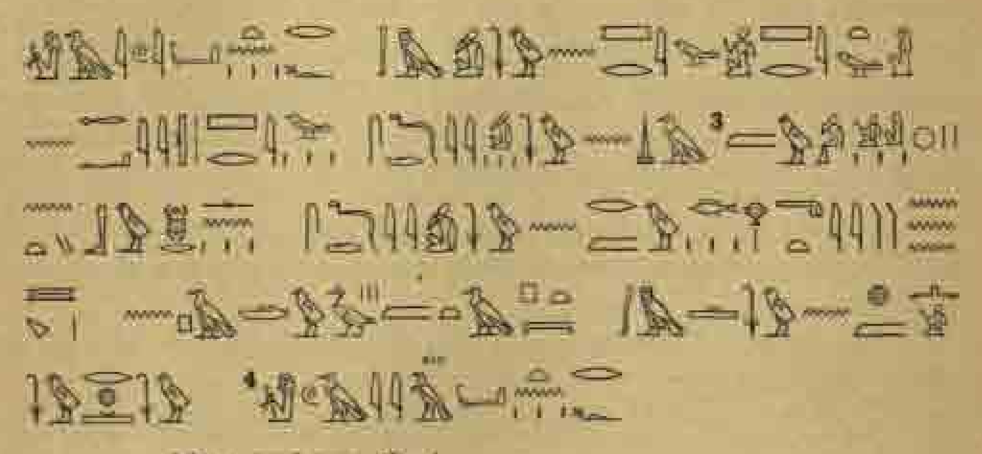
2

Lobpreis des Amon.

Ich mache ihm Hymnen auf seinen Namen,
ich preise ihn bis zur Höhe des Himmels
und bis zu der Weite des Erdbodens,
ich erzähle seine Gewalt dem, der hinauffährt
und dem, der hinabfährt.

Daß der Lobpreis bis hoch zum Himmel tönen soll, ist eine Phrase, die auch sonst vorkommt[1]; das parallele Glied bedeutet natürlich, daß er über die ganze Erde hin schallen soll.

Daß er es den »Hinauf- und Hinabfahrenden« sagen will, beruht auf dem auch auf Grabsteinen vorausgesetzten Gebrauche frommer Reisender, unterwegs Tempel und Gräber zu besuchen.



Hütet euch vor ihm!
erzählet es Sohn und Tochter
und Großen und Kleinen;
saget es Generation und Generation,
die noch nicht entstanden sind.

Saget es den Fischen, die in dem Wasser sind,
und den Vögeln an dem Himmel,
erzählet es dem, der es weiß
und dem, der es nicht weiß:
Hütet euch vor ihm!

Zwei streng gebaute Strophen, deren zweite gleichsam rückwärts läuft, eine Art, die ich sonst nicht kenne.

Das »hütet euch vor ihm« kehrt auch sonst auf diesen Stelen wieder; vgl. **C. D.** und **E.**

[1] Z. B. Recueil de Travaux II :68.

Das »fließt nicht bergauf« (Tell Amarna ed. Davies III 29); Amon fährt beim Feste auf dem (LD. Text III 282); die Schiffe freuen sich auf dem (Rec. de Trav. II 116) — das Wort wird also Fluß, Wasser bedeuten.

Du, Amon, bist der Herr für den Schweigenden,
der da kommt auf die Stimme des Armen.
Rufe ich zu dir, wenn ich betrübt bin,
so kommst du, daß du mich rettest,
daß du dem Gebeugten Atem gebest,
daß du mich rettest, den in Banden liegenden (?).

Ob meine Auffassung der Stelle von »rufe ich« an richtig ist, stehe dahin; es wäre wohl möglich, daß die Stelle keinen allgemeinen Satz enthielte, sondern gleichsam eine Erzählung: »als ich zu dir rief, da usw.«.

Das ungeheuerliche *wnn ntjtj* läßt sich nach folgenden Stellen herstellen und erklären: du gibst Atem (Pap. Turin 26, 3); er gibt Atem den Menschen (Israelstele 3); ist in Freude (Rec. de Trav. II 116); der der . . . . . . war, der ist . . . . . . und gelöst (Pap. Turin 73 + 18, 1). Es ist also ein Ausdruck *wnw ntj* »der *ntj* gewesen ist«, und dieses *ntj* ist ein Wort für eine Bedrängnis, vermutlich für »gefesselt«, das alte *ntt*.

Du, Amon Re, der Herr von Theben, bist es,
der den, der in der Unterwelt ist, rettet,
denn du bist . . . .
Wenn man zu dir ruft,
so bist du es, der von ferne kommt.

Die *dwꜣt* ist hier und in der ähnlichen Stelle in **II** bildlich gebraucht: selbst wenn mich mein Unglück in die Hölle gestürzt hätte, würdest du mich noch erretten.

Der Gedanke, daß der Gott auch auf die größte Entfernung noch zu Hilfe kommt, findet sich auch im Gedicht von der Chetaschlacht (Sallier III 3, 5).

Neb-re, Maler des Amon in der Totenstadt, Sohn des Paï, Malers des Amon in der Totenstadt, hat [dieses(?)] gemacht auf den Namen seines Herrn, des Amon des Herrn von Theben, der auf die Stimme des Armen hin kommt.

Die Lücke am Ende von Z. 6 bietet gerade Raum für , doch ist mir diese Ergänzung fraglich. Der Satz gibt an, daß der vorstehende Hymnus von Neb-re selbst verfaßt ist.



und(?) machte Hymnen auf seinen Namen,
weil seine Kraft so groß ist,
und(?) machte Gebete vor ihm,
vor dem ganzen Lande,

wegen des Malers Necht-amon,
als er krank und im Sterben lag
und der Gewalt des Amon wegen seiner Sünde(?) verfallen war.

Die Stelle schließt dem Sinne nach an den vorhergehenden Satz an und gibt an, weshalb er dieses Lied verfaßt hat. Aber das grammatische Verhältnis bleibt unklar, denn ein *iw irtnf* ist uns unverständlich; ob etwa *iw* nach späterer Weise für *r* steht[1]?

Dem *dwꜣw*, dem Hymnus, ist hier und sonst die *śnmḥ* »das (sich) Geringmachen« die Selbstdemütigung, das Gebet, entgegengesetzt.

Der Necht-amon ist, wie der nächste Satz zeigt, ein Sohn des Neb-re. Er lag krank [hieroglyphs], d. h. ohne Zweifel [hieroglyphs] »im Sterben«, (d'Orbiney 13, 3), wie seltsam es auch ist, daß er »sterben« in so altertümlicher Weise determiniert. Der nächste Satz enthält gewiß den häufigen Ausdruck *iwf [n]* »er ist verfallen dem«; der Grund dieser Krankheit ist seine [hieroglyphs]. Nach dem, was wir unten bei **C. D. E.** sehen, wird man annehmen, daß es eine Missetat ist, über die der Gott zürnt, und so ist es das einfachste, das unbekannte Wort in [hieroglyphs], die übliche Schreibung dieser Zeit für *ísft*, zu verbessern[2].

9 [hieroglyphs] 10 [hieroglyphs]

Ich fand, daß der Herr der Götter als Nordwind kam und süße Luft ging vor ihm her, damit er Necht-amon, den Maler des Amon, rettete, den Sohn des Neb-re, Malers des Amon, geboren von der Hausfrau Pa-sched.

Das Erbarmen des Gottes wird mit dem kühlen Nordwind, der Hauptfreude des Ägypters, verglichen.

Die volle Nennung des Namens ist am Ende der Abschnitte beliebt.

---

[1] *r* für *iw* kommt in dieser Zeit schon vor (vgl. z. B. unten **H.**), aber ein Beispiel von *iw* für *r* ist mir so früh nicht bekannt.

[2] Sonst könnte man noch an das [hieroglyphs] denken, das Anast. I 2, 7 und Pap. Leiden 350, 6, 10 Böses bezeichnet — vorausgesetzt, daß dies wirklich ein besonderes Wort und nicht nur selbst ein Fehler für *ísft* ist.

11 12 13

Er sagt: War der Diener bereit (?), Sünde zu begehen, so ist der Herr bereit (?), gnädig zu sein.

Der Herr von Theben verbringt nicht einen ganzen Tag im Zorne; wenn er zürnt, (so ist es nur) im Augenblick und es bleibt nichts zurück. Das . . . ist zu uns als Gnade gewendet, Amon kehrt um (?) mit (?) seiner Luft.

Bei deinem Leben! du wirst gnädig sein, und nicht wiederholt sich, was (?) gewendet ist.

Von Neb-re, Maler des Amon in der Nekropole (verfaßt).

Da zuletzt, vor dem »er sagt«, der Sohn genannt war, so müßte man eigentlich auch die hier gegebene Rede als von diesem gesprochen fassen müssen; es wäre dies aber schwerlich richtig und es ist gewiß auch dies eine Rede des Vaters.

Was *mtj* hier bedeutet, weiß ich nicht, ich kenne keine ähnliche Verwendung des vieldeutigen Stammes[1]; der Sinn ist gewiß: meiner Natur entsprach es, zu fehlen, der deinigen, zu verzeihen.

Die folgenden Sätze wimmeln von orthographischen Fehlern. Zunächst ist bei das zu streichen, *knḏtw* steht für *knḏw*, die 3. Pers. sing. m. des Pseudopartizips, *irj* für *ir*; so ergibt sich ein wohlgebauter Satz[2]. Welches Wort sich hinter *šwḥwt* verbirgt, weiß ich nicht; gewiß ist es nicht *šwḥt* »Ei«, woran der Steinmetz vielleicht gedacht hat[3]. Für wird man wohl »sich wenden« lesen müssen, wenn ich auch nicht sagen kann, was dessen Verbin-

[1] Am nächsten liegt noch »richtig sein«.

[2] Daß nicht *ir knḏf*, *knḏf m km n at* steht, darf nicht befremden; es ist eine ähnliche Kürze, wie wir sie nach dem hervorhebenden *ir* der Nominalsätze antreffen, vgl. meine Neuäg. Gramm. § 337.

[3] An das besonders in Edfu vorkommende, anscheinend männliche Wort *šwḥ* »der Wind«, darf man wohl nicht denken.

dung mit hier bedeuten soll. Das wird *ntj* sein sollen. Der Ausdruck, daß das einmal »umgewendete« Unheil sich nicht »wiederholt«, findet sich auch in **E.**

Er sagt:

»Ich werde diese Stele auf deinen Namen machen und werde diesen Hymnus auf ihr als Aufschrift verewigen, wenn du mir den Schreiber Necht-Amon rettest.« So sagte ich, und du erhörtest mich. Nun siehe, ich tue, was ich sagte. Du bist der Herr für den, der zu ihm ruft, der sich über das Rechte freut.

Gemacht von dem Maler Nebre [und seinem] *Sohne Chai.*

Gewissenhaft erzählt uns Neb-re hier von seinem Gelübde und dessen genauer Erfüllung.

Für *šdkwj* ist natürlich *šdk* zu lesen nach der häufigen Verwechslung neuägyptischer Schreiber.

Interessant ist die Form für ⲡⲉϫⲁⲓ̈.

»Herr« hat hier, wie oben S. 1091 und auch sonst, den Sinn von Patron.

Wenn er dem Amon hier das Beiwort *ḥr ḥr mꜣꜥt* gibt, so will er auch damit vielleicht auf die treue Erfüllung seines Gelübdes hindeuten.

Am Schluß kann das von *Chai* nicht richtig sein, denn der Vater des Neb-re heißt, wie wir unten sehen werden, sicher Pai. Man wird also lesen müssen; vgl. unten S. 1096.

Der Mann, der unsere Inschrift verfaßt und geweiht hat, hat uns übrigens noch andere Denkmäler seiner Frömmigkeit hinterlassen. Es sind das die folgenden kleinen Stelen:

Turin 28: Vor »Chons in Theben« beten der namens und sein Sohn .

Turin 123: Vor der Schlange »Mert, der Herrin der Speisen, der Herrscherin des .....« betet der namens .

Turin 134: Vor der Schwalbe »der schönen Schwalbe, die da bleibet und bleibet ewiglich« betet der namens . — Und vor der Katze »der schönen Katze, die da bleibet und bleibet« betet der namens und der namens [1].

Brit. Mus. 276. Vor »Harueris, dem Gotte, dem Herrn des Himmels, dem Herrscher der Götter« betet der namens , der Sohn des namens . (Über die Inschrift siehe unten **B.**)

Dazu tritt dann noch ein kleiner Denkstein im Louvre (Maspero, Rec. de Trav. II 191), auf dem der und sein Vater der namens vor der Mer-seger beten.

Endlich ist unser Neb-re auch auf dem »énorme disque en calcaire compact, provenant de Gournah« genannt, den Maspero, Rec. de Trav. III 103 erwähnt; er steht hier als namens verzeichnet[2].

Auch sein Vater Pai hat uns mindestens eine Weihung hinterlassen, die hübsche Holzfigur der heiligen Königin Ahmose Nefretari aus der Sammlung Minutoli, die den Kgl. Museen gehört[3]. Diese ist

[1] Da der hier genannte Chai offenbar ein Sohn des Toten ist, so bestätigt sich unsere oben S. 1095 geäußerte Vermutung.

[2] Ob das nicht auch ein Altar oder ähnliches Stück ist, den die darauf genannten Leute in den Tempel Amenophis' I. geweiht haben? Der erste von ihnen nennt sich ja seinen »Diener«, zwei andere seine Priester.

[3] Nr. 6908; vgl. Ausführl. Verzeichn.[2] S. 145. — Ob die Turiner Denksteine, die auch von einem »Maler Pai« herrühren, unserm Manne gehören, bleibt zweifelhaft.

von dem und seinen beiden Söhnen und geweiht worden.

Die Zeit, in der Pai und Neb-re lebten, ergibt sich schließlich aus einer Kopie Sethes aus Der el Medineh. Im Grabe des »Graveurs des Amon in der Nekropole« namens , das unter Ramses II. angelegt ist, sitzen als Verwandte oder Freunde neben dem Toten auch und , also unser Pai und sein Sohn Neb-re.

Über das Amt eines »Malers des Amon in der Nekropole« (abgekürzt »Malers des Amon« oder auch nur »Malers«), das unser Neb-re trägt, wissen wir nichts; vielleicht hatte er die Gräber der dort bestatteten Amonspriester zu dekorieren. Jedenfalls ist der Titel selten. Im Grabe des namens (LD. Text III 292 ff.) trägt ihn dessen zweiter Sohn .

B. Brit. Mus. 276[1].

Diese Stele, die, wie oben bemerkt, ebenfalls von unserm Neb-re geweiht ist, trägt die kurze Aufschrift:

usw.

Lobpreisung des Harueris,
Verehrung dessen, der die Bitte erhört.
Möge er mir geben, daß meine Augen meinen (?) *Weg schauen, um zu* (?) *gehen.*

Der Wunsch, daß die Augen schauen sollen, wörtlich ebenso auch in **A** (oben S. 1089) und in **D**, aber was soll hier dabei der Weg? Bedeutet das, entsprechend den Stelen **D**, **F**, **G**: möchte ich nicht erblinden, so daß ich gehen kann wie ich will?

Ich fasse dabei als Auslaut von ⲙⲟⲉⲓⲧ, den der Schreiber vor dem Suffix irrig wie die Feminalendung schreibt.

---

[1] Ich teile bei allen folgenden Stücken nur die Inschriften mit, die inhaltlich von Interesse sind. Die Kommentierung beschränke ich auf das Notwendigste.

C. Turin. Stele 102.

Rec. II 109; bearbeitet von Maspero, Études de Mythologie II p. 404 ff. Opfer vor der Göttin *Mer-seger, der Herrin des Himmels und Herrscherin Ägyptens, deren schöner Beiname ‚Bergspitze des Westens' ist.*

Lobpreis der Bergspitze des Westens, Verehrung ihres Ka.

Ich preise dich; erhöre mein Rufen. Ich war ein Gerechter auf Erden.
Gemacht von dem Diener in der Nekropole Nefer-abu.

(aber?) ein unwissender Mann, ein törichter;
ich wußte nicht, was gut und böse ist.
Ich tat die Sünde gegen die Bergspitze, und sie bestrafte mich,
indem ich in ihrer Hand war, bei Nacht wie am Tage.
Ich saß auf dem Ziegel wie die Schwangere[5]*,*
ich rief der Luft, (aber) sie kam nicht zu mir.

---

[1] Lies *nšt*. Die Inschrift wimmelt von Schreibfehlern. Ich benutze für sie, wie für viele der hier mitgeteilten, eine Kollation von Breasted.

[2] Ganz wie ⲟⲩⲣⲱⲙⲉ ⲛ̄ⲁⲧϩⲏⲧ »ein Tor«. Die Anknüpfung durch *n* vielleicht auch oben in .

[3] Lies *thi*, d. h. *th*.

[4] Lies *iwf n*.

[5] Vgl. hierzu die Bemerkung von Spiegelberg, Äg. Randgl. zum Alt. Test. S. 19 ff.

Der Satz schließt wohl an das »ich war ein Gerechter auf Erden« an.

Worin die Verfehlung bestanden hat, ist nicht gesagt, aber der bestimmte Artikel deutet auf eine bestimmte, bekannte. Die Krankheit mag wirklich in Atemnot bestanden haben.

Ich (sagte?) zu der kraftreichen Bergspitze des Westens
und zu jedem Gott und jeder Göttin:
»Sieh, ich werde zu den Großen und Kleinen sagen,
die unter den Arbeitern sind:
,Hütet euch vor der Bergspitze,
denn ein Löwe ist in der Spitze;
sie schlägt, wie ein wilder Löwe schlägt,
und verfolgt einen, der gegen sie sündigt.'«

Für *kh* möchte ich auf ein Verb raten, das das im folgenden erhaltene Gelübde ausdrückt, die Macht der Göttin allen Menschen zu verkünden.

[1] Lies *n tꜣ ḳrj* nach **A** (S. 1090) und **D**.

[2] Lies *smtn r tꜣ dhnj* ebendanach.

[3] Diese Form könnte man sich zur Not als eine alte Relativform *ḥwtw mꜣj* »das, was der Löwe schlug« erklären. Vielleicht liegt es aber einfacher und lieger: er meint *ḥwt* ϩιωγε, verwechselt hieratisch mit und setzt dann für nach seiner Sitte.

[4] Das ist das Determinativ zu *ḥnwt*.

[5] Lies *iw dꜣj mꜣj*.

Als ich (so) zu meiner Herrin rief,
fand ich, daß sie zu mir kam mit süßer Luft.
Sie ward mir gnädig,
nachdem sie mich ihre Hand hatte sehen lassen.

Sie wandte sich zu mir (mit) Gnade,
sie ließ mich der Krankheit vergessen, die (auf?) mir gewesen war.
Sieh, die Bergspitze des Westens ist gnädig,
wenn man zu ihr ruft.

Gesprochen von Nefer-abu.

Er sagt:
Seht! Höret alle ihr Ohren,
die auf Erden leben:
hütet euch vor der Bergspitze.

D. British Museum, Nr. 589.

Aus der Sammlung des Lord Belmore. Veröffentlicht von Maspero, Rec. de Trav. II 111. Ich verdanke Hrn. Gardiners Freundlichkeit eine neue Kopie, die er mit gütiger Erlaubnis des Hrn. Budge für diese Arbeit anfertigte.

---

[1] Zur Erklärung bzw. zur Herstellung bietet sich *ʿn n … m ḥtpw* »sich zu jemand mit Gnade wenden« (A. S. 1091), *ʿn …. r ḥtp* »das … zur Gnade wenden« (G) und *pꜣ ḥtpj rḫ ʿn nn* »der Gnädige, der dieses wenden kann« (E); das erste ist das wahrscheinlichste.

[2] Lies *ḥtp(j)?* oder *m ḥtp?*

Derselbe Nefer-abu, der die Stele **C** geweiht hat, hat hier eine andere dem Ptah geweiht. Die Vorderseite enthält einen kurzen Lobpreis des Gottes in herkömmlicher Form[1], auf der Rückseite aber steht:

Beginn des Redens von der Gewalt des Ptah.
(Verfaßt) von dem usw. Nefer-abu.

Er sagt:
Ich war ein Mann, der frevelhaft schwur bei Ptah, dem Herrn der Wahrheit,
und er ließ mich am Tage Finsternis schauen.
Ich werde seine Gewalt dem sagen, der sie nicht kennt, und dem, der sie kennt, den Kleinen und den Großen:
Hütet euch vor Ptah, dem Herrn der Wahrheit.
Sieh, er . . . . keinem Menschen.
Enthaltet euch dessen, den Namen des Ptah frevelhaft zu nennen.
Sieh, wer ihn frevelhaft nennt, sieh, der geht zugrunde.

[1] Bemerkenswert ist darin das Gebet, daß Ptah ihm ein gutes Leben schenken möge »indem meine Augen täglich den Amon sehen (vgl. oben S. 1089 und **B**), wie das einem Gerechten (oben S. 1098) getan wird, der den Amon liebt«.

[2] Es wird wie in **E** zu lesen sein.

Mit dem »Finsternis schauen«, das hier und in **F** und **G** vorkommt, ist wohl Erblindung gemeint, die ja unter dem niederen Volke Ägyptens so häufig ist. Oder ist es nur ein bildlicher Ausdruck für Unglück? Der falsche Schwur ist auch in **F** Grund des göttlichen Zorns. Über *wiḥ sp* weiß ich nichts; ich vermute, daß es hier etwa heißt: »er läßt keinem Menschen etwas durchgehen«.



Er machte, daß ich wie die Tiere der Straße war,
indem ich in seiner Hand war.
Er ließ die Menschen und Götter nach(?) mir sehen,
indem ich wie ein Mann war, wenn er Abscheuliches gegen seinen Herrn tut.
Gerecht ist Ptah, der Herr der Wahrheit, gegen mich,
nachdem(?) er mich bestraft hat.
Sei mir gnädig, daß(?) ich sehe, wie(?) gnädig du bist.
Von dem usw.

Die Straßentiere werden die halbwilden Hunde sein, die im alten Ägypten ein ebenso elendes Dasein geführt haben mögen wie im modernen.

E. Turin, Stele 4.

Veröffentlicht Maspero, Recueil IV, 143.

Vor dem »dem Monde, Thoth, dem großen Gotte, dem gnadenreichen« wird gebetet »von dem Diener[2] des Mondes, Hui«.

[1] Gardiner bemerkt, es sei gemeint. Es handelt sich trotzdem gewiß um das Wort »Vierfüßiges Tier«, das ich Ägypt. Zeitschr. 46, 102 besprochen habe.

[2] D. h. natürlich dem Verehrer, der diesem Gott besonders ergeben ist.

Er sagt: »Ich der Mann, ich sagte frevelhafterweise ,bleibt' zu dem Monde wegen der . . . . . ; (da) ließ er mich vor dem ganzen Lande sehen, wie groß seine Kraft ist.«

Was soll »ich, der Mann«? Ob *s* hier für »Mensch« steht?

Bei dem *wꜣḥ* »bleibt« muß man an die gewöhnlichen Schwur- und Beteuerungsformeln denken, wie *wꜣḥ kꜣk* »so wahr dein Ka bleibt«, d. h. »bei deinem Leben«. So hat er vor dem Monde geschworen, aber der Schwur war wie in **D** *m ꜥḏꜣ*, er war falsch, und der Gott hat ihn als solchen gestraft. Er hat seine Macht an ihm gezeigt, öffentlich.

Was die *šḏjt* ist[1], vermag ich nicht zu sagen.

Ich sage deine Gewalt den Fischen im Strome und den Vögeln im Himmel. Sie sollen den Kindern ihrer Kinder sagen: ,Hütet euch vor dem Monde, dem Gnädigen(?), der dieses wenden(?) kann'.

Die Stelle ist aus einem Wortlaut, wie ihn unsere Inschrift **A** auf S. 1090 bietet, verkürzt; nicht die Fische und Vögel sind es, die ihre Enkel warnen wollen, sondern dies sind wie dort die Menschen, die vor den Tieren hätten genannt sein müssen.

Die substantivische Bildung *ḥtpj* (auch in **J**) kann doch nur »der Gnädige« heißen. Dies Epitheton paßt eigentlich nicht in die Warnung, deutet aber dafür die Hoffnung auf Erhörung an.

Bei *rḫ ꜥn nw* vermutet man als Sinn »der das von ihm verhängte Unheil auch wieder wenden kann«.

[1] *nḏjt*, wie man auch zu lesen versucht ist, gibt es auch nicht.

F. Turin, Stele[1] des Malers des Amon

Er betet vor Chons-Thoth-Horus und sagt:

Sei gnädig, sei gnädig, du mit schöner Gnade! und liebe die Gnade.

Darunter betet seine Mutter so zu Chons:

Ich gebe ihm Lobpreis,
ich erfreue seine Seele,
daß er mir gnädig sei alle Tage.
Siehe, du läßt mich die Finsternis schauen, die du machst.
Sei mir gnädig, damit ich (so) davon rede:
Wie süß ist, wenn du gnädig bist, Chons, einer Armen aus deiner Stadt.

Die Frau ist wohl wieder erblindet und glaubt, daß Chons diese Strafe über sie verhängt hat.

G. Brit. Mus. 374.

Der »Schreiber der Nekropole« Amenneclitu betet so zu der Mersegert, »der Herrscherin des Westens:«

Preis dir in Frieden (?), du Herrin des Westens, du Herrscherin, die ihr . . . (oder nur: *sich?*) *zur Gnade wendet. Du ließest mich Finsternis am Tage schauen. Möge ich von deiner Macht (so) reden: ‚wie (?) groß ist . . .' Sei mir gnädig in deiner Gnade.*

Auch dieser Mann war wohl erblindet.

[1] Die Sammlungsnummer ist mir nicht bekannt.

H. Turin, Stele 48.

Vor Amenophis I. opfert ein Mann, der [hieroglyphs] des Amenophis, [hieroglyphs] (Sohn des?) [hieroglyphs].

[hieroglyphs]

Lobpreisung des Königs Amenophis (I.) des Königs Thutmosis IV., des guten Gottes . . .
Er rettet den, der (in) der Unterwelt ist;
er gibt Atem dem, den er liebt.

Da nur ein König dargestellt ist, und da an allen verständlichen Stellen im folgenden nur von einem die Rede ist, so darf man schwerlich übersetzen »und des Thutmosis«. Ich vermute daher, daß der Ausdruck bedeuten soll »Amenophis I. in dem ihm von Thutmosis IV. erbauten Heiligtum« und erinnere daran, daß die oben S. 1088 besprochenen Tempel in der Tat über einem älteren Bau Thutmosis' IV. stehen[1].

Die Inschrift wimmelt übrigens noch mehr von Fehlern als ihre Genossinnen, so daß sich eigentlich nur raten läßt, wovon die Rede ist.

[hieroglyphs]

Wer zu dir eintrat(?) mit betrübtem Herzen,
geht jauchzend und jubelnd heraus.
Große [und Kleine?] kommen zu dir wegen deines Namens,
weil man(?) hört, wie stark dein Name ist.
Es freut sich, wer dich in sein Herz schließt;
wehe dem, der dich angreift!

[1] Er meint *nfj m* [hieroglyphs], vgl. A (S. 1091).
[2] Das nachhinkende *nfr nfr tnḫ mrj mwt* bleibt auch so unverständlich.
[3] Ob [hieroglyphs]?
[4] Wohl für [hieroglyphs].
[5] Lies *nhm*.

Die Ergänzung *ʿij* [*šrj*] nach **A** (S. 1090) und **D**. — Das *nḫtw* steht natürlich für die 3. Pers. sing. m. des Pseudopartizips *nḫtw*, was auch sonst vorkommt.

Ihr (?) . . . . *ein Krokodil in* (?) . . . .
. . . . *einem* . . . . *Löwen.*

Sicher sind hier nur Krokodil und Löwe; natürlich schützt der Gott vor ihnen. — *Ntṯn* sieht wie die 2. Pers. plur. aus, aber vorher und nachher steht doch die 2. Pers. sing. — In wird ein Verbum »vertreiben« stecken, in dem, was auf endet, vielleicht eines für »bezaubern«. — Das scheint nach der Stellung im Original noch zu diesem Satz zu gehören.

Am Rande der Stele steht:

Stecke ich nicht meine Hand in eine Höhle, in der eine große Schlange ist?
(Da) seht ihr die Kraft des Amenophis, wie er Wunder tut für seine Stadt.

Daß *pḥt* für *tpḥt* steht, ist ein häufiger Schreibfehler, und auch für *e* *ḥr* ist gewöhnlich. Sonst ist nur hinter *ḥr* zu ergänzen, und es ergibt sich der obige klare Sinn. Den Satz wird man wegen des präsentisch fassen müssen; es würde sich demnach nicht um ein einzelnes Erlebnis des Mannes handeln, um seine Errettung aus Gefahr, sondern um eine Fähigkeit, die er dank dem Schutze des Amenophis dauernd hat. Man ist also versucht, an einen Schlangenbändiger zu denken, der seine Wunderkraft dem heiligen Könige zuschreibt. Möglich wäre es aber auch, daß der Satz nur eine Phrase wäre.

J. Turin, Stele des Malers

Lobpreisung der Sonne und Anbetung des Har-achti.
Ich preise dich, wenn ich deine Schönheit sehe;
ich verehre den Re bei seinem Untergang.
Du herrlicher Gott, Geliebter, Gnädiger!
Der die Bitte erhört! Der das Gebet dessen erhört, der zu ihm ruft! Der auf die Stimme dessen kommt, der seinen Namen nennt.

Das *ḥtpj* haben wir auch in E angetroffen. Zum Übrigen vgl. A (S. 1088, 1092).

K. Turin, Stele[1] eines Amen-nechtu.

Gebet vor Isis, die neben einer Schlucht steht, aus der 4 Schlangen heraussehen. Sie heißt neben ihren gewöhnlichen Titeln auch »Herrin der Kinder (= kinderreiche?), vielgestaltige«. Auf sie geht gewiß auch:

Die große Bergspitze des Westens,
die ihre Hand dem reicht, der sie liebt,
die Schutz verleiht dem, der sie ins Herz geschlossen hat.

[1] Die Nummer ist mir nicht bekannt.

L. Turin, hölzerner Naos 913.

Von einem Nekropolenbeamten namens [hieroglyphs] den Göttern »seiner Stadt« Elephantine[1] und dem Amon geweiht. Die ersteren haben nur ihre herkömmlichen Prädikate, aber der moderne thebanische Gott heißt:

[hieroglyphs]

der die Gebete hört, der [die Hand reicht] dem Geringen, der den Ermatteten rettet.

Anhang. Die religiösen Anschauungen unserer Denksteine und der verwandten Texte.

Ich habe schon oben (S. 1086/1087) bemerkt, daß die Gefühle und Vorstellungen, die wir auf diesen Denksteinen des niederen Volkes antreffen, ebenso auch in der Literatur dieser Epoche nachzuweisen sind, und zwar, soweit wir sehen können, von der Zeit des vierten Amenophis an. Das kann Zufall sein; man kann sich aber auch wohl denken, daß sie wirklich in der großen geistigen Bewegung wurzeln, die am Ende der 18. Dynastie bestanden haben muß und die uns heute noch in der Tell-Amarna-Episode sichtbar wird.

Ich will hier kurz aus beiden Quellen zusammenstellen, wie sie sich das Verhältnis des Menschen zu dem Gotte denken. Ich lege dabei für die neuägyptische Literatur die folgenden Stücke zugrunde:

a) *der Tell-Amarna-Hymnus;*

die Amonshymnen:

b) der von Kairo,

c) der der Statue Berlin 6910;

d) der des Ostrakon Brit. Mus. 5656a (Inscr. in the Hier. Char. pl. 26; vgl. Ägypt. Ztschr. 42, 106);

die Gebete an Amon:

e) Anast. IV, 10, 1—8;

f) Anast. II 6, 5 = Pap. Bologna 1094, 2, 3—7;

g) Anast. II 8, 5—10, 1;

[1] Daß das Stück trotzdem aus der thebanischen Nekropole stammt, geht aus seinen Inschriften hervor; der Mann schuf sich in diesem Naos ein kleines Heiligtum für die Götter seiner Heimat.

das Lied an Thoth:

h) Anast. V 9, 2—10, 2;

die Gebete an Thoth:

i) Sallier I 8, 2—7;

k) Anast. III 4, 12—5, 4;

die Lieder an den Sonnengott:

l) Äg. Ztschr. 38, 19 ff. I;

m) ib. II;

das Gebet an den Sonnengott:

n) Anast. II, 10, 1—11, 2.

Ich bezeichne diese also mit kleinen Buchstaben, während sich die großen Buchstaben auf unsere Denksteine beziehen. Was sich ergibt ist Folgendes:

Der Gott nimmt sich aller seiner Geschöpfe an, auch der geringsten Tiere; ohne Unterlaß sorgt er für alle und ernährt sie: **a. b. c.** Selbst die Fische und Vögel gehören zu den Wesen, die er regiert: **A. E.**

Des einzelnen Menschen nimmt er sich an und leitet ihn: **k. n.** Er hilft ihm in seinen Nöten: **d. g. i. k. A. L.** und erhört seine Bitten: **n. A. B. C. I. L.**

Ruft man zu ihm in der Not, so kommt er zu Hilfe: **A. I.**

Tut man in der Not das Gelübde, ihn zu preisen, so hilft er: **A. C.**

Des , des »Schweigenden«, d. h. des Frommen, still Ergebenen, nimmt er sich am ersten an: **g. i. A.** Aber für den, der »seinen Mund findet«, d. h. viel redet, bleibt Hilfe aus: **i.**

Gern hilft er dem dem »Geringen« und Verlassenen: **c. e. f. g. l. m. A. F.** Ihn zieht er sogar dem Mächtigen vor: **g. m.**

Er ist unbestechlich: **f. g.**; er ist ein besserer Beistand als die Menschen: **g.**

Darum hofft der Mensch auf ihn: **d.** und liebt ihn: **d. k. H. I. K. L.**

Dank erweist man ihm dadurch, daß man von seinen Taten vor den Menschen redet (): **h. A. D. E. F. G.**

Aber der Mensch ist von Natur geneigt, »Sünde zu tun«: **A.** Er ist »ein unwissender törichter Mensch: er weiß nicht, was gut und böse ist«: **C.** Er ist »ein . . . ., dessen (?) Leib vergißt«, ein

»ein törichter Mensch«, und der Gott »straft an ihm seine vielen Sünden«: **u.** (Anast. II, 10, 7).

Der Gott straft den Bösen: **f. d.**, den Meineidigen: **D. E.**

Er straft die Sünde mit Krankheit: **A. C.** und Blindheit: **D. F. G.** (vgl. auch **B.**).

Darum hütet euch vor ihm: **A. C. D. E.**

Aber Gott ist auch gnädig () von Natur: **A. C. D. E. F. G. I.** und zürnt nicht lange: **A. C. E.**

Ausgegeben am 7. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1911.

L.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

7. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Wölfflin las über das Problem des Stils in der bildenden Kunst. (Ersch. später.)

Es ist in jedem Stil zu scheiden zwischen der stofflichen Seite, die Ausdrucksträger ist, und der formalen Seite, d. h. der besonderen (optischen) Darstellungsart, in der der stoffliche Formencomplex des Stils auftritt. Diese innere optische Entwicklung, die sich in der abendländischen Kunstgeschichte mehrfach gleichlautend nachweisen lässt, wurde auf bestimmte Begriffe gebracht.

2. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: die 28. Lieferung des akademischen Unternehmens »Das Tierreich«, enthaltend die *Megachilinae* bearb. von H. Friese, Berlin 1911; A. Conze und P. Schazmann, Mamurt-Kaleh, ein Tempel der Göttermutter unweit Pergamon, Berlin 1911 und G. Perrot, correspondirendes Mitglied, und Ch. Chipiez, Histoire de l'art dans l'antiquité, Tome 9, Paris 1911.

3. Die Akademie hat durch ihre philosophisch-historische Classe Hrn. Privatdocenten Dr. Hugo Prinz in Breslau zur Drucklegung seiner von ihr preisgekrönten Arbeit »Astralsymbole im alten Orient« 1200 Mark bewilligt.

Die Akademie hat das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Classe Johannes Vahlen am 30. November durch den Tod verloren.

Kreide und Trias im Kiona- und Ötagebiet (Mittelgriechenland).

Von Prof. Dr. F. Frech und Dr. Carl Renz
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Branca am 2. November 1911 [s. oben S. 913].)

Die Gebirgsgruppe der Kiona, deren Gipfelpunkt mit 2512 m den höchsten Berg von Hellas darstellt, war bisher von M. Neumayr[1] durchforscht worden.

Das Katavothragebirge, der Öta der Alten, wurde von M. Neumayr nur in seinen Randzonen begangen und nach diesen Beobachtungen aus der Ferne als Kreidekalk angegeben. Der Öta wurde dann später von V. Hilber[2] näher untersucht. V. Hilber behielt die Altersdeutung von Neumayr im wesentlichen bei. M. Neumayr teilte die mittelgriechischen Sedimente in einen unteren und einen oberen Kalk. Zwischen beiden Kalken ist eine Schiefer-Sandsteinformation, der sogenannte Macigno, eingeschaltet, der bisweilen noch einen mittleren Kalk einschließt.

M. Neumayr, der auf seinen Touren von Fossilien nur die häufigen Rudisten beobachtet hatte, hielt die ganze mittelgriechische Schichtenserie für kretazisch. Nachdem der eine von uns (Carl Renz)[3] schon früher am Parnaß, in der Vardussia und zwischen Kiona und Öta den Nachweis von Trias (Obertrias und Cassianer Schichten) erbracht hatte, war anzunehmen, daß auch anderwärts das ältere Mesozoikum einen beträchtlichen Anteil am Aufbau der zentralen griechischen Hochgebirge nehmen dürfte. Unsere Untersuchungen haben nun aller-

[1] M. Neumayr, Der geologische Bau des westlichen Mittelgriechenlands. Denkschr. d. Akad. d. Wiss., Wien (math.-nat. Kl.) 1880, Bd. 40, S. 91—128.

[2] V. Hilber, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien (math.-nat. Kl.) 1896, Bd. 105, S. 501.

[3] Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrb. der Österr. Geol. Reichsanstalt 1910, Bd. 60, Heft 3, S. 547 bis 553. (Hier auch weitere Literatur.) — Carl Renz, Neue geologische Forschungen in Griechenland, Zentralblatt für Min., Geol. und Paläontol. 1911. Nr. 8, S. 255 bis 261 und Nr. 9, S. 289—298.

dings ergeben, daß die Kionamasse, deren Hauptgipfel wir als die ersten Geologen[1] erreichten, aus Kreide zusammengesetzt ist, so daß hier die Neumayrsche Altersbestimmung im wesentlichen zu Recht besteht. Diese Bestätigung ist indessen ebenfalls von Wert, da nach den früheren Untersuchungen des einen von uns (C. Renz) sowohl im Osten, wie im Westen Griechenlands älteres Mesozoikum und im Osten auch Paläozoikum einen erheblichen Anteil am Aufbau der Gebirge nimmt.

Die Feststellung eines klaren und unzweifelhaften Profils am Ostabhang des Kionahauptgipfels präzisiert die Einteilung des verewigten Wiener Forschers in zufriedenstellender Weise. Dieses Profil liegt zwischen dem Hauptgipfel der Kiona und dem östlich hiervon eingesenkten Joch Diaselo, wo sich Alpweiden befinden. Diese Einsattelung des Kalkgebirges verdankt ihre Entstehung einer ausgedehnten Einlagerung von roten Schiefertonen, groben Konglomeraten und flyschartigen Sandsteinen (= »Macigno«), die eine höhere und eine tiefere Kalkmasse voneinander scheiden; ihre Alterstellung als Oberkreide ist durch Rudisten festgelegt.

Die ganze Kionamasse besteht demnach von unten nach oben aus folgenden Schichtgliedern:

1. Unterer Hauptrudistenkalk.
2. Mittelstufe = Rote Schiefertone mit Konglomeraten, Flyschgesteinen und eingelagertem Kalk.
3. Hangende Kalke des Kionagipfels mit Rudistendurchschnitten, *Nerinaea* sp. und *Actaeonella* sp.

[1] M. Neumayr hat nach seiner Karte nur einen mehrere Kilometer südlich vom Hauptgipfel gelegenen, 2488 m hohen Punkt bestiegen. Da das Kionagebiet zu den unbekanntesten und auch touristisch kaum betretenen Gebirgsgruppen Griechenlands gehört, sei hier die in einigen unwesentlichen Punkten berichtigte geographische Beschreibung Neumayrs wiederholt. Unter dem Namen Kiona versteht man an Ort und Stelle nur den gewaltigen, 2512 m hohen Gipfel westnordwestlich von Sigditsa; unter der Kette der Kiona oder der Kiona im weiteren Sinne versteht Neumayr den ganzen Gebirgsstock, der in der genannten Hochzinne seinen Kulminationspunkt und seinen Abschluß nach Norden findet. Er dehnt sich von hier nach Süden bis an den Golf von Korinth aus, den er bei Galaxidion erreicht. Gegen Osten, d. h. gegen die Gruppe des Parnaß, bildet eine tiefe Einsenkung die Grenze. Diese zieht von Gravia über den Chan von Stunni (östl. von Sigditsa) und Amphissa (Salona) nach Süden ans Meer und erreicht dieses bei dem alten Kirrha (Itea). Nach Westen ist die Kiona durch den Mittellauf des Mornopotamos von der Vardussia geschieden. Jener Fluß bildet die Grenze von dem Punkte an, wo er sich aus der Vereinigung mehrerer Quellbäche bildet, bis zu seiner Kniebiegung bei Lidoriki. Weiterhin nach Süden trennt die nach der Bucht von Vitrinitsa hinziehende Einsenkung, in deren nördlichem Teil der Belisinabach verläuft, die Kionamasse von dem Vardussiastock. Die österreichische Generalstabskarte 1:300000 gibt ein im wesentlichen korrektes Bild der Gebirgsform, das jedoch in allen Einzelheiten unzulänglich ist. Auch die Ortsnamen haben wir vielfach anders aussprechen hören.

Die ganze Kionamasse besteht nun aus den in diesem Normalprofil angegebenen Bildungen. Entsprechend der flachen Lagerung herrschen die Kalke bei weitem vor.

Über die Einzelheiten ist folgendes zu sagen:

1. Der untere oder Hauptradiolitenkalk setzt mit vorwiegendem N–S-Streichen den größeren östlichen Teil des Kionamassivs zusammen und tritt wieder auf der Westseite des Massivs im Mornopotamostal heraus. Er enthält vielerorts meist mittelgroße, zum Teil recht wohlerhaltene Radioliten, Hippuriten und andere Rudisten. Meist sind die Rudisten als große zusammenhängende Exemplare in den dunkelgrauen oder schwarzen Kalken eingeschlossen; seltener zeigt ein feines Zerreibsel von Hippuriten- und Radiolitenbruchstücken, daß die gesamten oberkretazischen Kalke organischen Ursprungs sind. Eine besonders reichliche Fossilführung wurde zwischen Chan Paläokastelli und Slumi, zwischen Slumi und Trupa, in der Umgebung von Makria Lakka und am Nordhang des Massivs beim Abstieg von Diaselo nach Kukuwitza beobachtet.

Die Mächtigkeit des Hauptradiolitenkalkes ist nicht unter 500 m zu veranschlagen. Der Hauptradiolitenkalk wird überlagert von

2a. roten Schiefertonen mit einer etwa 10 bis 20 m mächtigen Einlagerung dünner wohlgeschichteter, grauer oder schneeweißer, etwas knolliger Kalke, die im unteren Teil vereinzelte Hornsteinknollen einschließen. Im oberen Teil enthalten sie an Wurmgänge erinnernde, mit Kalk ausgefüllte Röhren mit tonigen Wandungen.

Die roten Schiefertone sind bei Diaselo im ganzen etwa 100 m mächtig. An der Grenze gegen die mittlere Kalkeinlagerung nehmen sie auch graue und gelbliche Färbungen an. In nördlicher Richtung vom Diaselohochtal aus verlieren sie an Breite. Zum Teil beruht diese Einschränkung auf der Verkalkung der roten Schiefertone, an deren Stelle vielfach rote Knollenkalke treten. Diese roten, knolligen Kalkpartien führen eine vielleicht zu *Echinoconus* gehörende kugelige Seeigelart und die schon erwähnten Wurmgänge.

Die lokal auskeilende Kalkeinlagerung der roten Schiefer tritt hier im Norden von Diaselo erneut auf und gewinnt auf Kosten der Schiefer an Mächtigkeit. Abgesehen von diesem Fazieswechsel wird die räumliche Ausdehnung der Schiefer auch durch eine tektonische Ursache, nämlich durch die große Nordostflexur der Kiona und untergeordnete, mit ihr verbundene Brüche, verringert.

2b. Über den Schiefertonen ruhen braune, etwa 20 bis 30 m mächtige Konglomerate, die Gerölle kristalliner Gesteine, Brocken mesozoischer Kalke und Hornsteine, darunter auch Stücke von umgelagerten Kreidegesteinen der tieferen Etage, führen. Besonderes

Interesse beanspruchen die Kalkbrocken mit wohlerhaltenen Triaskorallen, wie *Thamnastraea rectilamellosa* Winkl. und *Stromatomorpha* sp. Es sei hierzu bemerkt, daß der eine von uns (C. Renz[1]) schon früher in ähnlichen Kreidekonglomeraten am hohen Othrys (Giusi) Triaskorallen zusammen mit Rudistenfragmenten angetroffen hat. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch mit den roten Gosaukonglomeraten der Nordalpen, die jedoch die Basis der transgredierenden Oberkreide bilden.

Die Konglomerate sind durch eine ausgesprochene Erosionsdiskordanz bei konkordanter Lagerung von den liegenden Schiefertonen geschieden. In den unteren $1\frac{1}{2}$ Metern der Konglomerate sind grobe bis fußgroße, rote Schiefertongerölle eingelagert; weiter oben herrschen kristalline Rollsteine vor.

Die Wichtigkeit kristalliner Gerölle und der Triaskalkbrocken dieser zwischengelagerten Konglomerate beruht auf dem Nachweis eines durch die Brandungs- und Wildbachstätigkeit der oberen Kreidezeit zerstörten Zentralmassivs vom Habitus des heutigen Olymp- oder Kykladenmassivs. Triaskalke sind ja allerdings noch in geringer Entfernung in dem Triashorst des Xerovuni, zwischen H. Triada–Kukuwitza einerseits und Kremesa–Guritza anderseits, erhalten; von anstehendem Urgebirge wurde hier (östl. Guritza) noch eine verhältnismäßig kleine Klippe von unklarer tektonischer Stellung beobachtet.

Die bedeutende Größe der kristallinen und mesozoischen Rollsteine der genannten Konglomerate schließt einen Transport aus größerer Entfernung, etwa vom Othrys her, aus.

2 c. Die Konglomerate werden nach oben feinkörniger und gehen ohne scharfe Grenze in braune oder graugrüne, etwa 20 m mächtige flyschartige Sandsteine über.

Abgesehen von Diaselo, sind die roten Schiefertone und Konglomerate auch am Nordost- und Osthang des Kionamassivs ziemlich verbreitet, so am Wege von Kukuwitza nach Paläokastelli, ferner östlich von Diplopita und bei Slumi. Auf der Route von Braulo nach Hagia Triada läßt sich die Überlagerung der in mächtige Felsblöcke zerspaltenen Konglomerate, die auch hier massenhaft kristalline Rollstücke führen, über den roten Schiefertonen deutlich beobachten. An dieser Stelle treten auch Serpentingerölle auf. Am verbreitetsten sind jedoch in dem Gebiet zwischen H. Triada, Kukuwitza und Kajani Schiefer und Sandsteine von flyschartigem Habitus, die bei Kato-Kajani an den Rudistenkalk angrenzen, der nach Gravia weiterstreicht. Im Flysch finden sich öfters die allbekannten Wurmspuren, die soge-

---

[1] Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrb. der Österr. Geol. R.-A. 1910, Bd. 60, Nr. 3, S. 539 u. 541.

nannten Flyschfucoiden, z. B. zwischen H. Triada und Kukuwitza. Da und dort treten auch kleinere Einlagerungen von Rudistenkalk darin auf; es handelt sich daher um kretazischen Flysch. Dieselbe Faziesentwicklung herrscht dann vorzugsweise auch im Öta. Nach den auch im Ötagebirge gemachten Erfahrungen liegt ein positiver Anhaltspunkt für die Zurechnung des ostgriechischen Flysches zum Tertiär nicht vor. Ebenso wie die flyschartigen Gesteine zum Teil den Rudistenkalk vertreten, so könnten sie auch den Nummulitenkalk ersetzen. Ihre große lokale Mächtigkeit würde für diese Annahme sprechen, die sich jedoch nicht beweisen läßt, denn bisher sind aus dem östlichen Mittelgriechenland noch keine Nummuliten oder andere Eozänfossilien bekannt.

Die roten Schiefertone kehren auch bei Arachowa im Parnaßgebiet wieder; die dunkeln Rudistenkalke von Delphi gehören demnach den Hauptradiolitenkalken an.

3. Die obere Kalkmasse, das Hangende der weicheren Gesteine von Diaselo, setzt den nördlichsten Teil des mächtigen Kionahochkammes mit dem Hauptgipfel und einen im Osten vorgelagerten Rücken zusammen. Von Versteinerungen wurde in den Kalken des vorgelagerten Rückens eine *Actaeonella* aus der Gruppe der Gosauform *Actaeonella gigantea* aufgesammelt. Die grauen, gebankten Kalke des Hauptgipfels enthalten spärliche Rudistendurchschnitte in weniger guter Erhaltung, außerdem eine kleine *Nerinea* sp. und Korallenreste.

Die Gipfelkalke werden zum Teil etwas oolithisch. Zu erwähnen ist noch ein charakteristisches Band rotbraun gefärbter Bohnerze, das in unregelmäßiger Begrenzung einer bestimmten Kalkschicht etwa 150 m unterhalb des Hochkammes folgt. Die mit den Bohnerzen in Verbindung stehende Kalkschicht nimmt stellenweise eine rote Färbung an und zeigt eine breccíöse, an die von Suess beschriebenen Scherbenkalke des Dachsteins erinnernde Struktur. Auch die Bohnerze sind von zahlreichen Harnischen durchsetzt. Es handelt sich offenbar um eine ursprünglich vielleicht 1 m mächtige Roterdebildung der oberen Kreide oder des älteren Tertiärs, die noch in einigermaßen plastischem Zustande von der mitteltertiären Gebirgsbildung mitergriffen wurde. Die weiche Roterde bildete eine Zone geringeren Widerstandes und wurde daher in unregelmäßiger Weise zu geringerer Mächtigkeit ausgequetscht. Auf diese Weise erklärt sich ihre schwankende Mächtigkeit, die breccíöse Beschaffenheit der Grenzbildung zwischen Kalk und Bohnerz und das Vorhandensein zahlloser, das Bohnerz durchsetzender Harnische. Tertiäre Bohnerze, wie sie aus der Schwäbischen Alb und dem Französischen Jura bekannt sind, und die roten Scherbenkalke des Dachsteins sind die beiden Analoga, aus

deren Vergleich sich der Ursprung der interessanten Bohnerzbildung des Gipfelkammes der Kiona ableiten läßt. Nicht zu verwechseln damit sind die in den Verkarstungsgebieten der unteren Kalke häufigen, der Gegenwart angehörenden Dolinenerze.

Der tektonische Aufbau der nördlichen Kionamasse, die wir auf einer mehrtägigen Exkursion kennen gelernt haben, kennzeichnet sich als ein mächtiger, flachlagernder Schichtenblock, dessen Kalke sich im Osten in einer Flexur nach der Senke Gravia–Salona abwärts biegen und der im Nordwesten ebenfalls durch eine Flexur begrenzt wird. Diese nach Nordost fallende Schichtenbiegung des Kionahauptgipfels, die Kionaflexur, ist mit modellartiger Deutlichkeit aufgeschlossen[1]. Zwischen Gravia und Gerovrachos wird dagegen der Nordabsturz, ebenso wie am Nordabhang der Vardussiafalte, durch kleinere tektonische Störungen zwischen den faziell verschiedenen Flysch- und Kalkgesteinen gebildet. Einem Längsbruch entspricht wahrscheinlich das Tal des Mornopotamos, der auch die natürliche orographische Grenze gegen den Vardussiastock darstellt.

Die Störungen im Innern der Kionascholle sind sehr geringfügiger Art und beschränken sich auf sekundäre Fältelungen der Schiefer, z. B. bei Slumi an der Straße Salona–Gravia, und auf Knickungen oder kleinere Aufwölbungen der Kalke. Sonst ist die Lagerung der vorherrschenden Kalke im wesentlichen flach. Senkrechte Klüftung erweckt allerdings zuweilen den Anschein steiler Schichtenstellung.

Die starken Fältelungen, welche die Schiefergesteine bei Slumi zeigen, beruhen lediglich auf dem sekundären Druck der umschließenden Radiolitenkalke, denn diese selbst zeigen an den schönen Aufschlüssen der Chaussee nur ein regelmäßiges, flaches Einfallen, aber keinerlei intensivere Dislokationen.

Die von M. Neumayr nur auf dem Durchschnitt Salona–Lidorikia beobachtete Sattel- und Muldenbildung scheint hier an die Stelle der Schollenstruktur der nördlichen Kiona zu treten.

Tektonisch ähnelt also die Kionamasse am meisten den Südtiroler Schichtenblöcken, deren Begrenzung z. B. am Schlern und Rosengarten ebenfalls durch Flexuren bedingt wird, soweit nicht echte Brüche die Tektonik beherrschen.

---

[1] Die Tektonik des eigentlichen Gipfels zeigt eine nordostwärts unter 45—60° einfallende winkelige Flexur. Eine untergeordnete Knickung stellt sich etwas im Süden des Hauptgipfels ein. Die Hauptflexur streicht bis zur Klamm nördlich unterhalb von Diasselo weiter; hier brechen die Kalke vollkommen senkrecht zu der Senke zwischen Kukuwitzatal und oberem Mornopotamos ab. Die grauen Gipfelkalke streichen N 40 bis 60 West und fallen 45° und steiler nach Nordost. Am Gerovrachos, etwa halbwegs zwischen dem Kionagipfel, wurde an der großartig aufgeschlossenen Ostwand keine Spur mehr von einer Schichtenbiegung beobachtet.

Der von einem von uns (C. Renz[1]) gelieferte Nachweis, daß das Parnaßmassiv aus Obertrias besteht, legt die einfache Erklärung nahe, daß die an Flexuren und Brüchen erfolgende Aufwärtsbewegung der eigentlichen Kionamasse mit keinerlei horizontalen Verschiebungen oder Überschiebungen verknüpft ist. Die steile Kreidefalte der Vardussia, in deren Kern die Obertrias[2] ausgequetscht ist, stellt sich dann voraussichtlich als Fortsetzung des antiklinalen Aufbaues der südlichen Kiona dar, die bei Lidorikia über den Mornopotamos hinwegsetzt.

Orographisch bildet der Hauptkamm der Kiona einen vielgezackten, nach Osten zu etwas abgeschrägten, oberhalb der Wände gut gangbaren Rücken. Die wohl über 1000 m hohe, zum Mornopotamos abbrechende Westwand endet mit der höchsten Kante dieses Rückens, dem Kionágipfel.

Die Ostwand ist weniger hoch und anfangs auch weniger steil, bricht aber etwa von der Höhe eines im Osten des Hauptgipfels eingekerbten Hochjoches in steilen Wänden zu dem Ursprungstrichter der Sigditzaschlucht ab.

Die Oberflächenformen des nordwestlichen Hauptmassivs der Kiona sind im Gegensatz zu der bis zum Gerovrachos herrschenden Karstlandschaft die des reinen Hochgebirges.

Die stolzen, mauerartigen Wände im Osten, Westen und Norden der Kiona sind hauptsächlich durch Spaltenfrost, dann aber auch durch mechanische Erosion und chemische Auflösung gebildet und legen den Gedanken nahe, daß hier eine lokale Vergletscherung der in zahlreichen Gipfeln über 2400 m emporragenden Gebirgsmasse stattgefunden hat.

An dem Steilhang, der zu dem tiefen Ursprungstrichter des Sigditzatales hinabfällt, lassen sich vielfach glatte Hänge beobachten, die infolge ihrer gleichmäßigen Neigung von den normalen Karstschroffen verschieden sind und möglicherweise auf eine frühere Gletscherwirkung zurückzuführen sind. Sie wurden in ähnlicher Weise auch in den obertriadischen Korallenkalken des Parnaßhochmassivs von einem von uns (C. Renz) beobachtet. Doch sind unzweideutige Spuren der Eiszeit, wie Moränen und Kare, nirgends wahrnehmbar. Ob möglicherweise eine am Ausgang etwas erweiterte, unzugängliche Schlucht an der Ostwand des Kionahochkammes als Kar aufzufassen ist, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls sind aber alle etwaigen eiszeitlichen

[1] Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrb. der Österr. Geol. R.-A. 1910, Bd. 60, Nr. 3, S. 547—558.

[2] Carl Renz, Neue geologische Forschungen in Griechenland. Zentralblatt für Min. usw. 1911, Nr. 8, S. 255—261 und Nr. 9, S. 289—298.

Spuren durch die spätere Verkarstung, d. h. durch die chemische Dissolution, gänzlich verwischt.

Äußerlich durchaus abweichend von den Kalkhochgebirgen der Kiona und des Parnaß sind die Mittelgebirgshöhen des vorwiegend aus Flysch bestehenden Öta (jetzt Katavothra). Die diese Höhen bildenden Kalke sind entweder Kreidekalklinsen im Flyschgestein, oder sie gehören zu der etwas umfangreicheren Kalkmasse eines sich im Südosten erhebenden Triashorstes.

Unsere Besteigung des Ötahochplateaus und des nordwestlich vom Hauptgipfel Katavothra (2152 m) gelegenen, nur wenig niedrigeren Gipfelkammes des Greweno wurde durch Regenwetter ungünstig beeinflußt. Beide Gipfel bestehen aus Kreidekalken von weißer, grauer oder auch rötlicher Färbung, die als geschichtete, in ihrer Mächtigkeit unbeständige Kalkeinlagerungen der klastischen Flyschgesteine zu deuten sind: die Flyschgesteine bilden die Hauptmasse des Ötastockes und brechen im Osten gegen den Triashorst des Xerovuni (= Dürrenberg) ab. Mächtige Reibungsbreccien von dunkler bis rötlicher Farbe deuten hier auf das Vorhandensein einer gewaltigen Dislokation hin.

Bei den Kalkeinlagerungen handelt es sich um geschichtete, Rudistenführende, rein organogene Kalke, bei denen nur das unregelmäßige Auftreten in verschiedenen Niveaus der klastischen Serie an Riffbildungen erinnert.

Die Einfügung einzelner Kalkbänke in die Schieferserie kann man sowohl am rechten, wie am linken Ufer der auf der Südseite des Greweno tief eingerissenen Erosionsschlucht Walórima mit voller Deutlichkeit beobachten.

Der nördliche Kalkzug des Greweno hält nach Westen zu wesentlich länger aus, als der südliche, doch sind im obersten Teil des Walorimatales beide Kalkzüge verschwunden. Dafür fügen sich sowohl weiter nördlich, wie weiter südlich andere Kalkeinlagerungen in die mächtige klastische Serie ein. Im großen und ganzen streichen die Schiefergesteine von West nach Ost und sind nur im einzelnen stark gestört.

Die von uns wiederholt gemachte Beobachtung, daß an der Kiona Flyschgesteine in vorwiegendem Kreidekalk, in der Ötagruppe dagegen Kalkzüge mit Kreidefossilien in vorwiegenden Flyschgesteinen eingelagert sind, gibt den Schlüssel zum Verständnis der Gebirgsentstehung und der Landschaftsformen.

Beide sind nach allem wesentlich gleich alt und dem oberen Teil der Kreide zuzurechnen. Trotz der Verschiedenheit der Streichrichtung (in der Kiona etwa N—S; im Öta etwa W—O) dürfte die Zeit der Faltung die gleiche mitteltertiäre sein. Schon bei der Faltung

wurden nun die Flyschgesteine stärker zerknittert und wegen ihrer Weichheit stärker zerstört und abgetragen, als die widerstandsfähigeren Kalke.

Im weiteren Verlauf des Abtragungsprozesses verschärfte sich dann der Gegensatz derart, daß wir bei der Kiona ein Hochgebirgsplateau und Kämme mit Gipfelhöhen von 2400 bis 2500 m, im Öta dagegen Mittelgebirge mit normalen Mittelgebirgsformen vor uns haben, in denen Karsterscheinungen zurücktreten und Hochgebirgsformen fehlen. Nur einzelne isolierte Kalkkuppen erheben sich über 2000 m.

Die größeren Oberflächenformen des Karstes sind nur im Südosten des Öta anzutreffen, wo kompakte Triaskalke größere Flächen bedecken.

Die Trias bildet hier einen Horst, der zwischen Hagia Triada-Kukuwitza einerseits und Guritza-Kremesa anderseits etwa in nordsüdlicher Richtung verläuft und im Xerovuni gipfelt.

Der Triashorst des östlichen Ötagebirges erhebt sich als ein ebenmäßig begrenzter, meist ziemlich steil abfallender breiter Kamm aus dem Bergland, in dem die Gesteine der Flysch- und Hornsteinfazies nebst Eruptivgebilden vorwiegen. Die Trias wird gegen diese weicheren, den Horst umgebenden Gesteine der Kreide und des Jura durch scharf ausgeprägte Brüche abgegrenzt.

Die Trias, die aus vorwiegendem Kalk und untergeordnetem Hornstein besteht, umfaßt in rein mariner Entwicklung die ganze obere Hälfte der Formation von den Cassianer Schichten bis zum Rhät einschließlich.

Die Cassianer Schichten mit *Margarosmilia Zieteni* Kl. und die obertriadischen Megalodonten- und Gyroporellenkalke dieses Triashorstes wurden bereits im vergangenen Jahr von einem von uns (Carl Renz) auf der Route H. Triada–Mavrolithari nachgewiesen und im Zentralblatt für Min. usw. 1911, Nr. 8 und 9 publiziert[1].

Neu ist dagegen die Feststellung des Rhäts in karpathischer Fazies, die nun zum erstenmal von uns in Griechenland beobachtet wurde.

Bisher waren allerdings schon Dachsteinkalke und rhätische Korallenkalke von einem von uns (C. Renz)[2] in weiter Verbreitung in Griechenland nachgewiesen; eine präzisere Abgrenzung nach oben hin konnte jedoch aus Mangel an paläontologischem Material noch nicht

---

[1] Carl Renz, Neue geologische Forschungen in Griechenland. Zentralbl. für Min., Geol. u. Paläontol. 1911, Nr. 8, S. 255—261 und Nr. 9, S. 289—298.

[2] Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrb. der Österr. Geol. R.-A. 1910, Bd. 60, Heft 3. (Hier auch die weitere Literatur.)

vorgenommen werden. Doch war bekannt, daß in der ionischen Zone und in der Argolis die obertriadischen Kalke in gleicher Entwicklung in den Lias hinaufreichen.

Die horstförmig aus den Flyschgesteinen auftauchende obere und mittlere Trias des Xerovuni im östlichen Öta umfaßt von oben nach unten die folgenden Schichtenglieder:

1. Rhätische Brachiopodenkalke der karpathischen Fazies.

Die alpinen Brachiopodenkalke dieser Fazies sind wesentlich dunkler gefärbt, während die zähen, splitterigen Gesteine des Xerovuni auf den ersten Blick an Recoarokalke erinnern.

Es wurden hierin bis jetzt die folgenden Arten aufgesammelt:

Terebratula gregaria Suess,
Terebratula piriformis Suess,
Terebratula aff. *julica* Bittner,
Terebratula (*Waldheimia*) *norica* Suess,
Terebratula (*Waldheimia*) *norica* Suess var. nov.,
Terebratula (*Waldheimia*) nov. spec.,
Rhynchonella subrimosa Schafh.,
Rhynchonella aff. *subrimosa* Schafh.,
Rhynchonella fissicostata Suess.

Die Brachiopodenkalke wurden etwas westlich von der unter dem Ikonostasion von Hagios Taxiarchis entspringenden Quelle (am Saumweg H. Triada–Guritza, kurz vor der Abzweigung des Weges nach Mavrolithari) angetroffen, und zwar in losen Blöcken, die aus geringer Entfernung von oben herabgerutscht sind. Daneben befindet sich die bereits oben erwähnte Scholle kristallinen Gesteins (stark veränderter kataklastischer Granit).

2. Graue Megalodontenkalke nebst dolomitischen Gesteinen, letztere nur lose westlich von Hagia Triada. Die Megalodontenkalke waren schon früher von einem von uns (C. Renz) zwischen Hagia Triada und der Kanalaki-Quelle[1] (bzw. Panagia Sotiras) angegeben worden, sie wurden neuerdings noch auf den Höhen von Kukuwitza, sowie nördlich und südlich des Dolinensees Veluchi (nördlich der großen Katavothra) angetroffen.

Die sehr dickschaligen Megalodonten sind spezifisch nicht näher bestimmbar, doch scheinen bisweilen ungleichklappige Schalen vom Typus des *Megalodus Loczyi* vorzukommen. Die durchschnittlich geringe Größe oder Mittelgröße der bei Kukuwitza und bei der Kanalaki-

[1] In dieser früheren Publikation (Zentralbl. für Min. usw. 1911, Nr. 8, S. 261) wurde die Kanalaki-Quelle nach der etwas westlich davon liegenden Panagia Sotiras benannt.

Quelle beobachteten Individuen weist auf die tieferen Zonen des norischen (juvavischen) Dachsteinkalkes hin, denn sowohl in Ungarn, wie in den Alpen ist die Größe der Individuen ein untrügliches Kennzeichen der höheren oder tieferen stratigraphischen Stellung. Bei Veluchi wurden auch größere Schalendurchschnitte beobachtet.

3. Graue Gyroporellenkalke. Die Struktur der Röhren ist verhältnismäßig gut erhalten, und es handelt sich, wie auch in der schon öfters zitierten früheren Publikation[1] angegeben, im wesentlichen um *Gyroporella vesiculifera* Gümbel. Über das gegenseitige Verhalten der Gyroporellen- und Megalodontenkalke konnte keine vollkommene Klarheit gewonnen werden.

4. Graue Kalke mit Cassianer Korallen und Spongien.

Unter den Korallen wurde *Margarosmilia Zieteni* Kl. schon früher von einem von uns (C. Renz) hier sicher nachgewiesen[1], ferner liegen kleinzellige Thecosmilien vom Typus der *Thecosmilia badiotica*, Cladophyllien und Chätetiden vor. Besonders schöne Chätetiden, die die Einzelheiten der Struktur deutlich erkennen lassen, wurden an der großen Katavothra südlich Veluchi aufgesammelt. Die gleichen Chätetiden hatte der eine von uns (C. Renz) bereits in den obertriadischen bzw. rhätischen Korallenkalken des Parnaß angetroffen. Die häufigen dünnstengeligen verzweigten Spongien sind noch nicht näher bestimmt.

Die Kalke stehen besonders an ihrer Basis in Verbindung mit dunklen, gelb verwitternden fossilleeren Hornsteinen, mit denen sie zum Teil wechsellagern.

Die Verbreitung der Korallenkalke ist recht erheblich: sie nehmen den größten Anteil am Aufbau des Xerovuni-Triashorstes. Dieser Triashorst verläuft, wie schon erwähnt, von Norden nach Süden. Die den Horst umgrenzenden Brüche sind jederseits durch Quellenzonen gekennzeichnet.

Im Osten des Horstes, zwischen H. Triada–Kukuwitza einerseits und der Larissabahn anderseits, wiegen kretazische Flyschsandsteine mit groben Konglomeraten und roten Schiefertonen, sowie Rudistenkalken vor. Eruptivgesteine treten in geringer Ausdehnung nur auf der Bruchlippe auf. Westlich des Horstes grenzen an den beinahe ebenfalls nordsüdlich verlaufenden Bruch Serpentine von stark gequetschter Beschaffenheit, die große Ausdehnung besitzen; in Verbindung mit ihnen stehen rote Hornsteine in wechselnder Verbreitung.

Von der Höhe oberhalb Guritza beobachtet man, daß im Norden lebhaft rot gefärbte Hornsteine, weiter südlich grünblaue Serpentine

[1] Carl Renz, Neue geologische Forschungen in Griechenland. Zentralbl. für Min. usw. 1911, Nr. 8, S. 255—261 und Nr. 9, S. 289—298.

unmittelbar an die hellgrauen Triaskalke anstoßen. Hornsteine und Serpentine sind nach Analogiebestimmung wahrscheinlich jurassischen Alters. Die teils ins Blaue, teils ins Dunkelgrüne spielende Färbung der Serpentine und ihr wechselndes Aussehen beruht vornehmlich auf ihrer außerordentlich starken Verruschelung und Zersetzung. Die Serpentine sind vollständig von glänzenden Harnischen durchsetzt und übertreffen durch die Häufigkeit der Rutschflächen noch die Vorkommen im Grünsteinland Nordalbaniens und von Vischegrad an der Grenze des Sandschaks Nowibasar. Daneben treten vor Guritza auch schwarze, äußerst harte Gesteinsvarietäten auf.

Zusammenfassung.

Kiona und Öta bestehen, abgesehen von den erwähnten Trias- und Juragesteinen, aus Kreide.

Im südöstlichen Teil des Ötagebirges erhebt sich der Triashorst Xerovuni, dessen Kalke und untergeordnete Hornsteine die Cassianer Schichten, die Obertrias und das Rhät umfassen.

Faltung beherrscht in der Öta, Flexuren und flache Lagerung in der Kiona den Gebirgsbau.

In der allgemeinen Anordnung steht dem Doppelgebiet Kiona-Öta das Parnaßgebirge am nächsten, nur ist hier die Kreide auf zwei durch Staffelbrüche abgegrenzte, nördliche und südliche, der Hauptmasse angelagerte Schollen[1] beschränkt, während die Kuppel aus Triaskalken[2] (obertriadischen bzw. rhätischen Korallenkalken) besteht und sich somit auch in stratigraphischer Hinsicht von der Kiona unterscheidet.

Trotzdem besitzen die beiden Gebirgsmassive Kiona-Öta und Parnaß mehr Ähnlichkeit miteinander, als mit der Vardussia. Letztere stellt (nach den Untersuchungen des einen von uns[3]) eine im ganzen steil gestellte, jedoch nach West etwas übergelegte Falte dar, in deren Kern die engbegrenzte Trias als schmale ausgequetschte Zone auftritt.

Sonst besteht auch die Vardussia vorzugsweise aus Kreidegesteinen.

Das wichtigste Ergebnis unserer Untersuchung war der Nachweis von rhätischen Brachiopodenkalken in karpathischer Fazies. Wenn

[1] Im Engpaß von Gravia ist eine liegende Ost-West streichende Falte aufgeschlossen, deren flach gerundetes Scharnier nach Süden gerichtet ist. Es muß also, abweichend von der orographischen Gliederung, das Kalkgebirge an beiden Seiten des Passes tektonisch zu den sich im Öta fortsetzenden Vorbergen des Parnaß gerechnet werden.

[2] Vgl. Carl Renz, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Paläozoikum. Jahrb. der Österr. Geol. R.-A. 1910, Bd. 60, Nr. 3, S. 547—553.

[3] Carl Renz, Neue geologische Forschungen in Griechenland. Zentralbl. für Min. usw. 1911, Nr. 8, S. 255—261 und Nr. 9, S. 289—298.

auch Kalke dieses Alters durch die früheren Untersuchungen des einen von uns (C. Renz) schon längere Zeit aus Griechenland in weiter Verbreitung bekannt waren, so konnte dieses Niveau in karpathischer Fazies nunmehr zum ersten Male auch paläontologisch fixiert werden.

Die fazielle Entwicklung der Trias und des Jura ist ebenso, wie in den Alpen, auch in Griechenland in den verschiedenen Gebirgszonen durchaus abweichend.

Vergleiche mit den anderen griechischen Gebirgszonen (nach Carl Renz).

Kiona und Öta sind nach dem Vorstehenden und den bisherigen Erfahrungen die einzigen Gebirgszonen, in denen die Kreide im Sinne der älteren Auffassung dominiert.

Wie sehr sich das Bild der griechischen Gebirge verändert hat, erhellt aus der folgenden kurzen und in den Einzelheiten noch immer lückenhaften Übersicht.

1. Die ionische Zone umfaßt Südwestalbanien, Epirus, Akarnanien, das westlichste Messenien, sowie die Ionischen Inseln, ausgenommen Kythera. Die Obertrias ist hier rein kalkig ausgebildet und baut zusammen mit dem mächtigen vollständig entwickelten Jura die Hauptmasse der Gebirgszüge auf. Als Zwischenlage erscheinen Rudisten- und Nummulitenkalke mit Tertiärflysch.

2. Die Olonos-Pindos-Zone erstreckt sich in langgezogenem Bande von der Südspitze Messeniens bis zum Tsumerka, dem nördlichsten Teil des Pindos, und entspricht der Tiefseeentwicklung der Obertrias, d. h. dem Hervortreten kieseliger Gesteine neben untergeordneten Schiefern und Plattenkalken. Auch Oberkreide ist in ähnlicher Fazies vorhanden. Die Vertretung des Jura ist zweifelhaft.

In beiden Zonen, namentlich in der Olonos-Pindos-Zone dominieren Faltungen und zum Teil auch mächtige Überschiebungen. Der Raum zwischen der Olonos-Pindos-Zone und den Schollengebirgen der Kiona und des Parnaß ist noch nicht hinlänglich untersucht. Möglicherweise vermittelt die schräge Falte der Vardussia den Übergang zu

3. den Schollen- und Flexurgebirgen der Kiona und des Parnaß.

4. Einen vierten abweichenden Typus stellen die Randzonen der ostgriechischen Zentralmassive dar. Hier hat eine vermutlich präkarbonische, sowie eine prätriadische Faltung die Gebirgsmassen in kristallinem Sinne beeinflußt. Der älteren präkarbonischen Gebirgsbildung entspricht voraussichtlich auch die Überschiebung der halbkristallinen Kalke der Akropolis und der übrigen athenischen Hügel über die ziemlich stark metamorphen Schiefer von Athen.

In dieser Zone sind allein jungpaläozoische Schichten, sowie alt- und mitteltriadische Bildungen in größerer Ausdehnung bekannt. Versteinerungsführender Jura ist in der Argolis, sowie in der Form von Serpentinen und Schiefer-Hornsteinen allgemeiner nachgewiesen. Ober- und Unterkreide ist ebenfalls vorhanden, tritt aber gegen die älteren Gesteine an Verbreitung zurück.

5. Kristalline Zentralmassive lassen sich vom Olymp bis Attika, Naxos und zum Parnon bzw. Taygetos verfolgen.

Die jüngere Bruch- und Erdbebenbildung hat sämtliche in der ursprünglichen Altersstellung der Gebirgszonen vorhandenen Höhenunterschiede umgestaltet. Nur sind die über 2000 m emporragenden Gipfel niemals kristallin, wie in den Alpen, sondern durchweg mesozoisch, häufig sogar der obersten Kreide zugehörig.

Die mannigfache Ausbildung der verschiedenen Gebirgszonen enthüllt sich erst bei genaueren Einzelaufnahmen, tritt aber in den Verschiedenheiten der äußeren Landschaftsformen wenig zutage. Hier zeigen paläozoische, alt- oder mittelmesozoische Kalke in gleicher Höhe stets die gleichen Oberflächenformen, und ebenso sehen sich Flysch, Werfener- und Oberkarbonschiefer äußerlich oft zum Verwechseln ähnlich.

Die Verschiedenheiten des Antlitzes der hellenischen Gebirge beruhen so gut wie ausschließlich auf den der jüngsten Tertiär- bis Quartärepoche angehörigen Einbrüchen, die bald Längs-, bald Quergräben, Meerengen und Inseln, Binnenseen und Binnenebenen geschaffen haben.

Die fortschreitende Klärung der Stratigraphie und Tektonik Griechenlands zeigt immer nähere Beziehungen der hellenischen Gebirge zur Geologie der Alpen, während die früher in den Vordergrund gestellte Ähnlichkeit mit den dalmatinischen Küstenketten verschwindet.

Ausgegeben am 14. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1911.
LI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

14. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. ROETHE.

*Hr. KOSER las: »Friedrich der Grosse im Urtheil der Reformzeit (1807—1813).«

Zusammenstellung und Würdigung einer Anzahl bezeichnender Urtheile sowohl aus dem Kreise der Anhänger der Reform wie aus dem der Gegner.

Ausgegeben am 11. Januar 1912.

1911.

LII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

14. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

*Hr. Zimmermann las über den Luftwiderstand sich drehender Körper.

Im Anschluss an die Besprechung eines Fliegerabsturzes wird ein Verfahren gezeigt, nach dem der Einfluss des Luftwiderstandes auf sich drehende Flächen durch Pendelversuche bestimmt werden kann.

Ausgegeben am 11. Januar 1912.

1911.

LIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

21. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Martens las über die Messung grosser Kräfte im Materialprüfungswesen.

Die in prismatischen Körpern erzeugten Längenänderungen werden entweder mit Spiegelapparaten oder durch Inhaltsverdrängung aus Hohlkörpern gemessen.

2. Hr. Sachau legte eine Arbeit des Professors an der Universität Halle Hrn. Dr. C. Brockelmann, betitelt: Zu den Inschriften des Königs Kalumu vor.

3. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Heft 51 des akademischen Unternehmens »Das Pflanzenreich«, enthaltend die *Sphagnales-Sphagnaceae* von C. Warnstorf. Leipzig 1911, Goethes eigenhändige Reinschrift des west-östlichen Divan hrsg. und erläutert von K. Burdach, Weimar 1911 (Schriften der Goethe-Gesellschaft. Bd. 26) und Band 3 von Eduard Zellers Kleinen Schriften. Unter Mitwirkung von H. Diels und K. Holl hrsg. von O. Leuze. Berlin 1911.

4. Die Akademie hat durch ihre physikalisch-mathematische Classe Hrn. Rubens zur Fortführung seiner Untersuchungen auf dem Gebiete der langwelligen Strahlung weiter 760 Mark und Hrn. Prof. Dr. Richard Börnstein in Berlin zur Bearbeitung der 4. Auflage der »Physikalisch-chemischen Tabellen« von Landolt und Börnstein 500 Mark bewilligt.

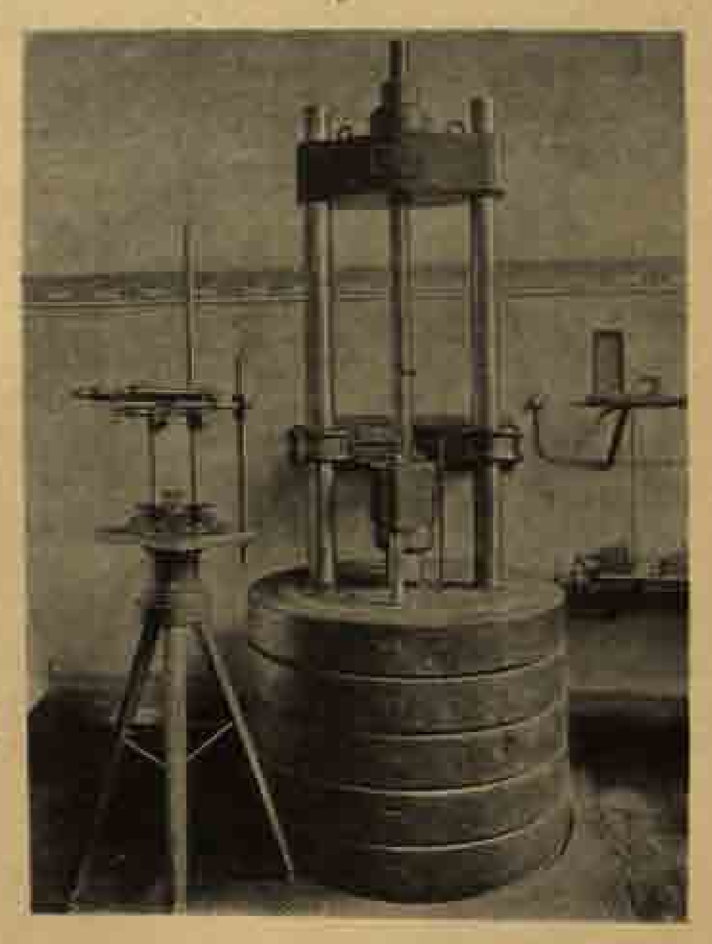
Die Akademie hat das auswärtige Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Sir Joseph Dalton Hooker in Sunningdale am 10. December durch den Tod verloren.

Über die Messung großer Kräfte im Materialprüfungswesen.

Von A. Martens.

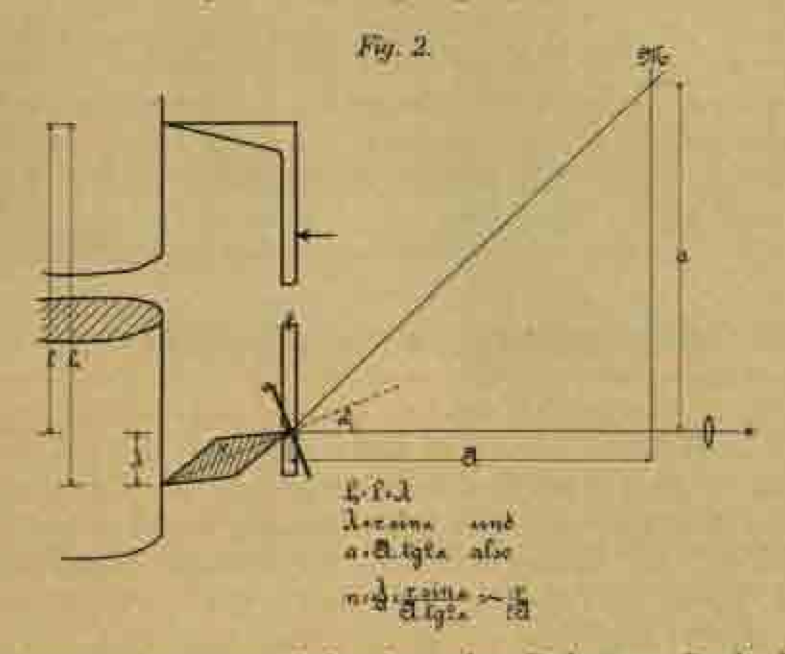
Vor einiger Zeit habe ich hier über die Messung hoher Flüssigkeitsdrucke gesprochen, wie sie im Materialprüfungswesen der Technik bei der Kraftbestimmung in hydraulischen Pressen zur Anwendung kommen. Heute möchte ich in ähnlicher Weise über die Messung großer Kräfte im Materialprüfungswesen berichten.

Fig. 1.



Diese Messungen beruhen zumeist auf der Feststellung der elastischen Formänderung fester Körper von prismatischer Gestalt. Da man es also mit sehr geringen Formänderungen zu tun hat, so entsteht die Aufgabe, diese geringen Formänderungen hinreichend genau zu ermitteln. Dabei müssen die Spannungen in den benutzten Körpern möglichst einfacher Art sein; meistens benutzt man auf Zug oder Druck beanspruchte Körper aus Material mit hochliegender Elastizitätsgrenze; in der Regel Stahl, bei dem die durch die Spannungseinheit an der Längeneinheit erzeugte Formänderung, die Dehnungszahl innerhalb der Grenzen: $\alpha = 2$ bis $5 \cdot 10^{-7}$ zu liegen pflegt.

Fig. 2.



Messungen solcher Art haben besondere Bedeutung für die Prüfung und Eichung von Festigkeitsprobiermaschinen gewonnen. Dabei benutzte man bisher vorwiegend zylindrische Stäbe in Verbindung mit Spiegelapparaten etwa von der von mir angegebenen Form Fig. 1[1]; man arbeitet bei diesen Apparaten gewissermaßen mit einem zweiarmigen Hebel von sehr großem Übersetzungsverhältnis. Den kleinen Hebelarm bildet ein Schneidenkörper r (Fig. 2) aus rautenförmig geschliffenem harten Stahl, der einen nach zwei Richtungen einstellbaren Spiegel trägt. Mit Hilfe von Fernrohr und Skala kann die durch die Verlängerung des Stabes erzeugte Spiegeldrehung als Strecke a am Maßstab M abgelesen werden. Zufolge dieser Anordnung ist das Übersetzungsverhältnis

$$n = \frac{r \sin \alpha}{A \operatorname{tg} 2\alpha} = \frac{r}{2A}$$

[1] A. M. Martens, Handbuch der Materialienkunde, Julius Springer, Berlin, S. 52—57 und 468—496.

gegeben durch den Abstand r der beiden parallelen Schneidenkanten voneinander und durch den doppelten Abstand der Maßstabfläche von dem Spiegeldrehpunkt o in dem Einschnitt der Feder f.

An jedem Stab (Kontrollkörper) werden zwei Spiegel mittels der Federn f und einer gemeinsamen Klemme K angebracht. Auf diese Weise läßt sich der Apparat einfach und vollkommen sicher befestigen. Durch Auswahl der Größen r und A kann leicht ein Übersetzungsverhältnis von $^1/_{500}$ oder selbst von $^1/_{1000}$ hergestellt werden, und bei entsprechenden Fernrohrvergrößerungen lassen sich Messungen von der Größenordnung cm 10^{-5} leicht und sicher ausführen.

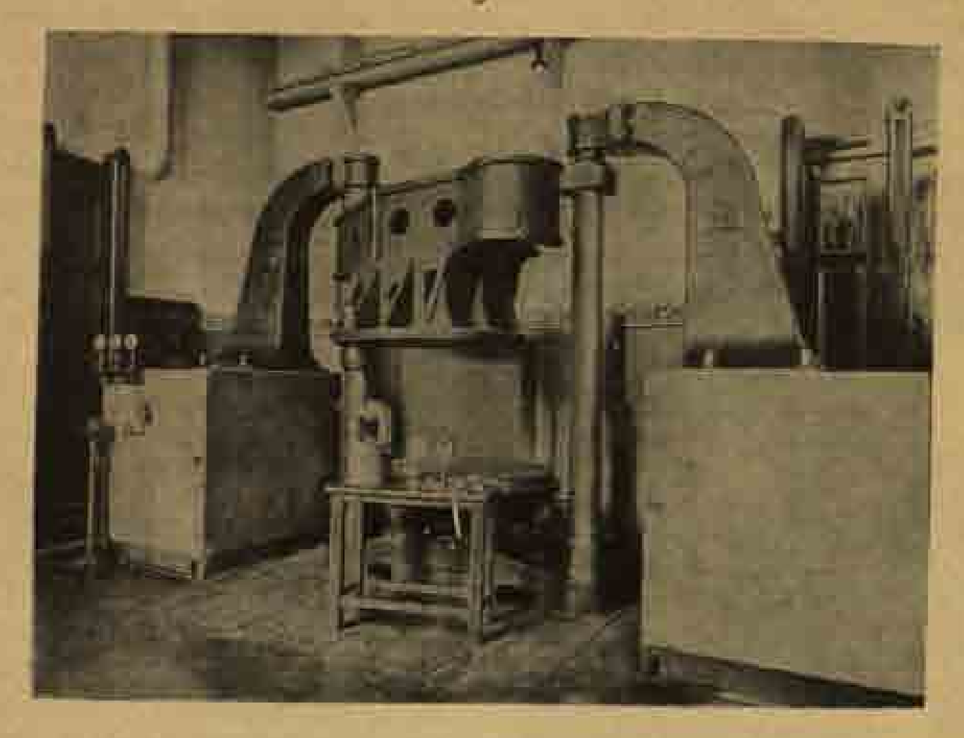
Die öffentlichen Prüfämter benutzen Kontrollstäbe aus gutem Stahl, deren Querschnitte so bemessen sind, daß sie Kräfte bis zu 100 t oder mehr aufnehmen können, ohne bleibende Formänderungen zu erleiden. Die Ämter prüfen damit die eigenen, oder auf Antrag auch fremde Maschinen.

Das Königliche Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde hat eine Reihe von solchen Kontrollstäben, die bis zu Kräften von 300 und 500 t reichen, und benutzt diese Stäbe zur regelmäßigen und sehr häufig wiederholten Prüfung der eigenen Maschinen. Diese Prüfungen können mit der praktisch völlig ausreichenden Genauigkeitsgrenze von ±0.5 Prozent durchgeführt werden. Um sie an das absolute Gewichtssystem anzuschließen, werden die Stäbe mittels des in Fig. 1 gezeigten Kontrollstabprüfers durch Gewichtsscheiben von je 1000 kg belastet[1]. Diese Gewichte sind mit Präzisionseichstempel versehen und bis auf 200 g richtig. Sie werden mit einer hydraulischen Presse Tonne für Tonne aufgesetzt, und für jede Tonne wird mittels des Spiegelapparates die erzeugte Verlängerung in cm 10^{-5} abgelesen; diese Ablesungen sind für jede Laststufe einander genau gleich, wenn der Stab vollkommen elastisch ist. Der Stab muß in einer richtigen Prüfmaschine bei Kräften von 1 bis 10 t und von 90 bis 100 t wiederum genau die gleichen Ablesungen für jede Tonne geben, wenn der Kontrollstab bis zu dieser Höchstlast noch innerhalb seiner Elastizitätsgrenze beansprucht ist. Auf solche Weise geprüfte Stäbe geben nun die Möglichkeit, für ihren ganzen Meßbereich zur Maschinenprüfung benutzt werden zu können. Das Verfahren gewinnt um so mehr an Sicherheit, je mehr solcher auf verschiedenen Maschinen in gleicher Weise verglichener Stäbe zur Verfügung stehen.

Dieses Kontrollsystem ist in den amtlichen Materialprüfungsämtern folgerichtig durchgeführt. Und auf der mit größter Sorgfalt

[1] Martens-Guth, Denkschrift zur Eröffnung des Königlichen Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde S. 290. Verlag von Julius Springer, Berlin 1904.

Fig. 3.



durchgeführten Kontrolle der eigenen Maschinen beruht die Zuverlässigkeit der Arbeit dieser Anstalten.

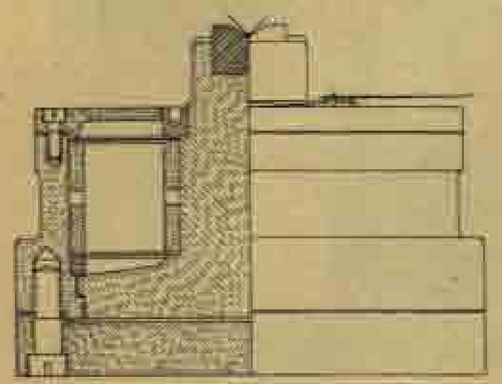
Man hat bei diesen Kontrollprüfungen die Erfahrung gemacht, daß die Wagen der Maschinen infolge der starken Inanspruchnahme ihrer Teile und infolge der oft sehr starken Schlagwirkungen beim Bruch der Versuchsstücke oft Schaden an ihrer Richtigkeit erleiden. Und da die Wage für große Kräfte ohnehin eine schwer zu übersehende und schwer in Ordnung zu haltende Vorrichtung ist, so stellte sich sehr bald das Bedürfnis heraus, die Kraftmeßvorrichtungen im Prüfungswesen einfacher zu gestalten. Man kam durch häufige Vergleiche und besondere Versuche bald zu der Überzeugung, daß bei Anwendung der ohnehin meistens vorhandenen hydraulischen Presse mit Lederstulpenliderung die Kraftmessung mit einer für praktische Zwecke immer ausreichenden Genauigkeitsgrenze von etwa ±1 Prozent ausgeführt werden könne, wenn man die aufgewendete Kraft aus dem Wasserdruck mal der Kolbenfläche berechnet. Hierdurch war es möglich, trotz großer Kraftleistung zu sehr einfachen Prüfeinrichtungen zu gelangen. Diese Vereinfachung ermöglichte wiederum, dem Materialprüfungswesen in der Praxis ein sehr breites Gebiet zu verschaffen und es auf die einzelnen Baustellen zu verlegen und dadurch wesentlich zur Verbesserung unserer Baumaterialien beizutragen. In Fig. 3 zeige ich eine solche ver-

einfachte Maschine für 50 t Kraftleistung. Sie ist mit den zugehörigen Manometern und der Preßpumpe auf dem Tischchen angebracht. Das Bild zeigt dahinter die nach dem gleichen Grundsatz gebaute Maschine für 600 t Kraftleistung.

Die Prüfung der Maschinen mittels Kontrollstabs und Spiegelapparats ist nun zwar ein ziemlich sicheres Vorgehen (man kann Fehlergrenzen von ±0.5 Prozent mit großer Sicherheit gewährleisten), aber die Ausführung verlangt immerhin einen gewandten Beobachter, und man ist daher von mehreren Seiten bestrebt gewesen, noch einfacher und leichter zu handhabende Einrichtungen zu erdenken. Diese Bestrebungen sind in letzter Zeit von so gutem Erfolg gewesen, daß ich Ihnen hierüber Mitteilung machen möchte.

Fig. 4.

Meßdose für die Maschine für Drehversuche.



Wirksame Deckelfläche $f = 200$ qcm.
$P = 10000$ kg. $p = 50$ Atm.

Zunächst habe ich selbst durch die Einführung einer in Amerika mehrfach benutzten deutschen Idee, der Meßdose, versucht, die Sache auf die einfachste Form zu bringen. Die Meßdose ermöglicht es, Maschinen von großer Kraftleistung auch für feinere Messungen und geringe Kräfte zu benutzen.

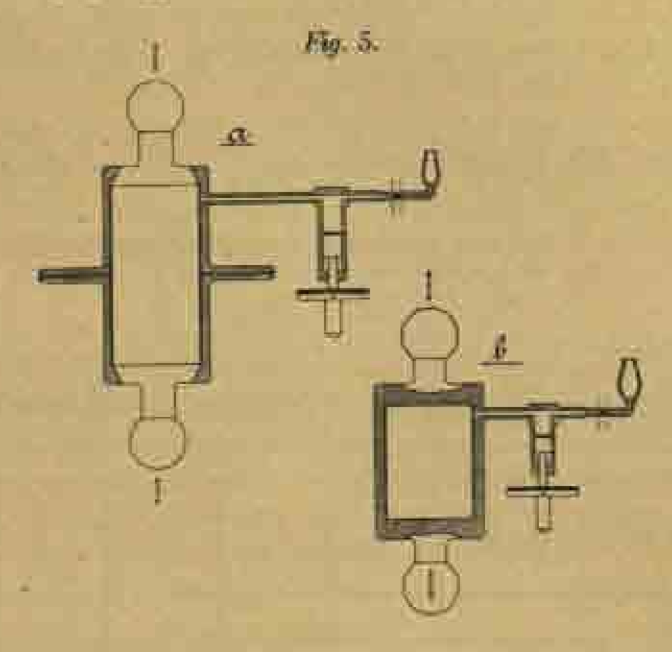
Die Meßdose, Fig. 4, besteht aus einem dickwandigen Gefäß, dessen Deckel und ein sehr dünnes Messingblech das Gefäß abschließen. Die in der Dose befindliche Wassermasse steht durch ein sehr enges Rohr (2 mm innerer Durchmesser) mit der Feder eines Bourdonmanometers in Verbindung. Die auf den Deckel der Dose übertragene Maschinenkraft kann also leicht aus der Manometeranzeige mal der wirksamen Kolbenfläche der Meßdose errechnet oder aus einer Eichtabelle abgelesen werden. Der sehr leicht bewegliche Dosenabschluß veranlaßt keine praktisch wesentliche Fehlerquelle[1]; man kann daher die Meßdose auch schon für kleine Kräfte benutzen in Fällen, in denen die Kraftbestimmung mittels der hydraulischen Presse aus Kolbenfläche mal Wasserdruck schon recht merklich beeinflußt wird. Auch die Meßdose bedarf zur Ermittelung ihrer wirksamen Kolbenfläche der Eichung, die leicht auf dem oben beschriebenen Kontrollstabprüfer (Fig. 1) ausgeführt werden kann. Man kann mit der Meßdose Kraftbestimmungen machen, die auch bei verhältnismäßig geringen Kräften

[1] Untersuchungen über den Empfindlichkeitsgrad der Meßdose s. Denkschrift S. 285.

bis auf ± 0.5 Prozent zuverlässig sind. Da man aber mit dem Wasserdruck wegen der erforderlichen dünnen Verbindung zwischen Deckel und Dosenwand nicht wohl über 200 bis 300 Atm. gehen kann[1], so erhält man für die Messung sehr hoher Kräfte leicht unbequem große Durchmesser. Das Arbeiten mit einer geeichten Dose erfordert nur die Ablesung am Manometer und an der Eichtabelle; sie kann daher auch weniger geübten Beobachtern überlassen werden.

Man hat nun auch versucht, den zuerst beschriebenen Grundsatz: Messung der elastischen Formänderung prismatischer Körper unter Umgehung des Spiegelapparates zu benutzen; und dieser Weg führt am

Fig. 5.



letzten Ende zu recht brauchbaren Einrichtungen für das Messen sehr großer Kräfte.

Grundsatz: Mit dem einen Ende des prismatischen Kontrollkörpers wird der Körper eines Gefäßes fest verbunden, während der Deckel mit dem anderen Ende vereint ist; bei jeder Längenänderung des Kontrollkörpers werden diese beiden federnd aneinander gefügten Stücke gegeneinander bewegt, und der Inhalt des Gefäßes wird verändert. Der Körperinhalt der verdrängten Wassermasse gibt ein Maß für die elastische Längenänderung des Kontrollkörpers, d. h. für die Kraft *P*. Man kann auf diese Weise hohe Empfindlichkeit erzielen.

Dieser Grundgedanke ist mit großem Erfolg neuerdings von G. Wazau in Gaithain i. S., früherem Assistenten am Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde, auf einen zylindrischen Kontrollstab (Fig. 5 a)

[1] Denkschrift S. 289.

übertragen, der auf Zug oder Druck beansprucht werden kann, während die Firma Amsler Laffon in Schaffhausen, soviel ich weiß, früher schon den gleichen Grundsatz unter Verwendung eines ringförmigen, auf Druck beanspruchten Kontrollkörpers (Fig. 5b) benutzte.

Beide Konstrukteure gehen nun so vor, daß sie die von der Längenänderung des Kontrollstabes herrührende Raumveränderung im Meßgefäß durch einen von einer Mikrometerschraube bewegten Verdrängungskörper wieder rückgängig machen, indem sie in einem Haarrohr den Quecksilberfaden auf Marke einstellen. Ich zeige diesen Grundsatz im Schema in Fig. 5. Die Empfindlichkeit der Einstellung ergibt sich aus dem Flächenverhältnis des angewendeten Verdrängungsgefäßes zu dem Querschnitt des Haarrohres. Das Übersetzungsverhältnis $n = {}^{1}/_{2000}$ und mehr ist leicht zu erzielen.

Ich teile hier mit Erlaubnis des Hrn. Wazau eine auf dem Kontrollstabprüfer des Materialprüfungsamtes mit dem Apparat dieses Herrn gewonnene Eichtabelle mit.

Kraftprüfer von G. Wazau
(für $P_{max} = 30000$ kg).

Eichergebnisse auf dem Kontrollstabprüfer (Fig. 1).

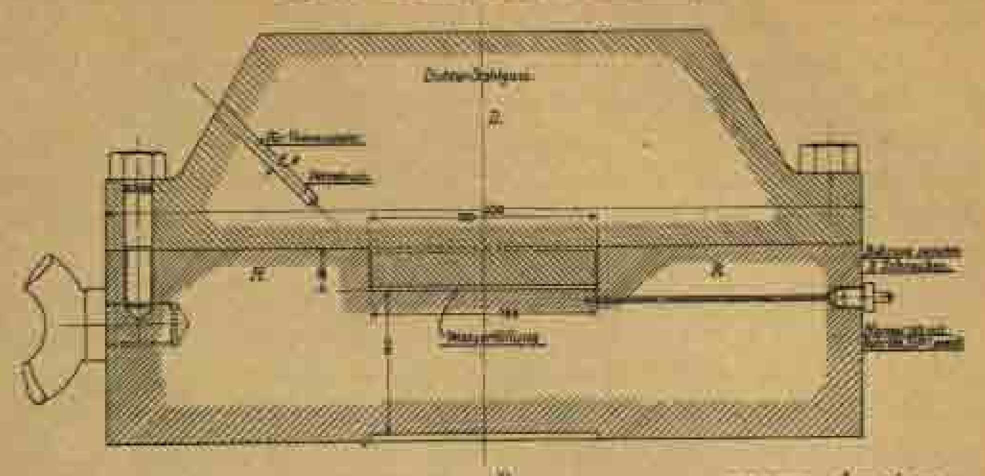
Bei Belastungen mit aufgesetzten Gewichtsstücken von je 1000 kg ± 0.2 ergeben sich die folgenden Ablesungen R in Trommelteilungen am Mikrometer:

Nummer der aufgesetzten Gewichtsstücke	1	1—3	1—5	1—10	
entsprechend der Belastung P in Kilogramm	1000	3000	5000	10000	
Ablesungseinheiten $R =$	84.97	254.43	422.7	844.20	
oder für je 1000 kg $\Delta R =$	84.97	84.81	84.54	84.42	
im Mittel	84.69				
Das Zulagegewicht ΔP kg = erzeugt die Ablesung ΔR	2	5	10	Mittel ΔR	ΔR 1000 für je 1000 kg
a. im unbelasteten Apparat					
beim Zusetzen $\Delta R =$	+0.090	+0.076	+0.094	+0.087	87 } 99.5
beim Abnehmen $\Delta R =$	−0.150	−0.088	−0.098	−0.112	112 }
Unterschied =	−0.060	−0.012	−0.007	−0.025	
b. bei Belastung mit $P = 10000$ kg					
beim Zusetzen $\Delta R =$	+0.070	+0.088	+0.084	+0.081	81 } 84.0
beim Abnehmen $\Delta R =$	−0.080	−0.088	−0.092	−0.087	87 }
Unterschied =	−0.010	−0.000	−0.008	−0.006	

Die Empfindlichkeit genügt also für die Feststellung der Kraft P bis auf $\Delta P = 2$ kg bei 10000 kg Belastung.

$$\text{Empfindlichkeitsgrad } \frac{\Delta P}{P} = \frac{2}{10000} = \frac{1}{5000}$$

Fig. 6. **Meßdose für 3000-t-Maschine.**

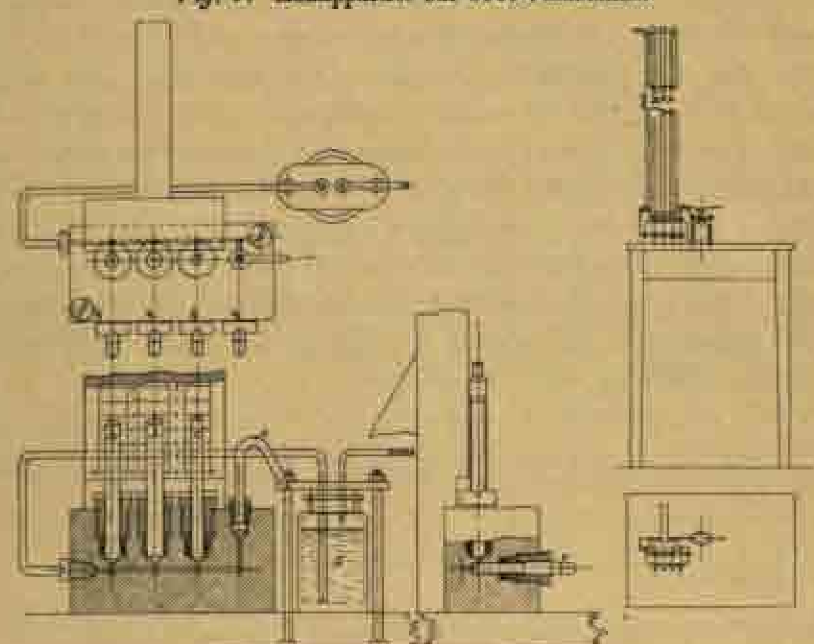


$P_{max} = 3000000$ kg. $F = 2000$ qcm. $\sigma = \frac{P}{F} = 1500$ Atm. $f = \begin{matrix} 200 \text{ qcm} & d = 16 \text{ cm} \\ 2200 \text{ qcm} & D = 53 \text{ cm.} \end{matrix}$

$\alpha = 3 \cdot 10^{-7}$. $l = 3$ cm. Verdrängter Inhalt $v = \varepsilon \cdot f$. $v = \varepsilon \cdot f = l \cdot \sigma \cdot f \cdot \alpha = 3 \cdot 1500 \cdot 200 \cdot 3 \cdot 10^{-7}$. $v = 0.27$ cm³. Bei 100 cm Steighöhe Rohrquerschnitt $f_1 = 0.0027$ cm² bei 3000 t. $d = 0.059$ cm. Dazu ein Tisch mit 3 Standrohren von a) 0.0027 qcm, b) 0.0013 qcm, c) 0.0007 qcm. Man hat dann die Querschnitte von 0.0047 bis 0.0007 zur Verfügung.
$H = 1$ m entspricht dann a) 3000 t, b) 1500 t, c) 750 t.

Die von den genannten beiden Herren benutzten, übrigens bereits älteren Grundsätze, die elastischen Längenänderungen eines Körpers zur Messung durch Wasserverdrängung zu benutzen, will ich jetzt anwenden, um die im nächsten Vierteljahr im Materialprüfungsamt auf-

Fig. 7. **Meßapparate zur 3000-t-Maschine.**



zustellende große Maschine für 3000 t Kraftleistung mit einem Kontrollapparat zu versehen.

Fig. 6 und 7 zeigen diese von mir entworfene Einrichtung.

Der eigentliche Kontrollkörper ist durch den Ringkörper R von 3 cm Höhe gegeben, der zugleich das Gefäß bildet, aus dem die Meßflüssigkeit verdrängt werden soll. Das Stück D ist zugleich Deckel dieses Gefäßes und dient noch zur Übertragung des zu messenden Druckes auf den Kontrollring.

Die Flüssigkeitsmasse ist ebenso wie bei den Apparaten von Amsler und Wazau auf kleinstes Maß zurückgeführt dadurch, daß der Deckel D in das Gefäß R eintaucht. Die Flüssigkeit steht durch ein langes enges Rohr mit einem Überlaufrohr U oder mit den Steigerohren ABC in Verbindung, die verschiedenen Durchmesser bei etwa 1 m Höhe haben.

Diese Rohre können durch Ventile V_1 bis V_4 nach Belieben mit dem Gefäß verbunden werden, so daß verschiedene Übersetzungsverhältnisse zur Ausmessung der verdrängten Wassermasse benutzt werden können. Das Überlaufrohr U gestattet zugleich eine leichte Eichung der Steigerohre und vor allen Dingen leichte Kontrolle über die Wirkung der Wärmeänderungen auf die Meßvorrichtung. Ferner gestattet es bei Versuchen mit häufigen Kraftschwankungen die auftretende Maximalkraft, durch die ausgeflossene Quecksilbermenge leicht und genau zu kontrollieren. Wenn die Auswahl der Querschnitte in den Steigerohren so getroffen wird, daß sich für die zu messende Höchstleistung eine Steighöhe von 100 cm ergibt, so kann man leicht die Kraft bis auf ganze Prozente der Höchstleistung ablesen und bis auf 0.1 Prozent schätzen, was für praktische Zwecke immer ausreicht. Um aber feststellen zu können, bis zu welcher Empfindlichkeit das Meßverfahren innerhalb praktisch brauchbarer Grenzen überhaupt getrieben werden kann, habe ich in die Rohrleitung die Quecksilberflasche Q eingeschaltet, aus welcher durch eine feine Spitze U Quecksilber in ein Wägegläschen verdrängt wird. Das Gewicht der verdrängten Quecksilbermenge gibt dann ein sehr empfindliches Maß für die elastische Formänderung des Kontrollkörperringes und damit für die zu messende Kraft P und erleichtert die Eichung der Steigröhren.

Wenn die gewählten Abmessungen betragen: $f = 200$ qcm; $F = 2000$ qcm; $\alpha = 3 . 10^{-7}$; $l = 3$ cm; $s = 13.5$, so wird rechnungsmäßig: für $p = 3000000$ kg, d. h. $\sigma = \frac{P}{F} = 1500$ Atm. die verdrängte Quecksilbermasse:

$$vs = \varepsilon f s = l \alpha \sigma f \cdot s = 3 \cdot 3 \cdot 10^{-7} \cdot 15 \cdot 10^{2} \cdot 2 . 10^{2} \cdot 13.5 = 3.6 \text{ g}.$$

Die Verdrängung von 0.001 g zeigt also eine Kraftänderung von

$\frac{1}{3600} \cdot 3000000 \sim 1000$ kg an.

Diese mit Flüssigkeitsverdrängung arbeitenden Meßwerkzeuge sind sehr empfindlich gegen Wärmewirkungen, und man wird in dieser Beziehung besonders achtsam sein müssen. Aber die ganze Anordnung ist doch so bequem und übersichtlich, daß ich mir erheblichen Nutzen davon verspreche.

Um zu zeigen, welche Aufgaben man mit den eben beschriebenen Einrichtungen etwa in der technischen Praxis aufnehmen könnte, will ich folgende Skizze geben. Man könnte die Apparate anwenden, um an vollständig ausgeführten Objekten, z. B. an einem Fabrikschornstein oder an einer eisernen Brücke, die Winddruckmomente so zu bestimmen, wie sie in Wirklichkeit am Bauwerk und im Gelände herrschen, und man könnte sich auf diese Weise von den üblichen Rechnungsannahmen freimachen oder sie kontrollieren.

Den Schornstein würde man betriebsfertig auf einen eisernen Rahmen stellen, der von vier Kraftmessern nach dem Schema Fig. 6 und 7 getragen wird, die mit Leichtigkeit so gebaut werden können, daß sie für jedes Schornsteingewicht ausreichen. Der Schornstein ließe sich auch leicht so anordnen, daß er in Betrieb genommen, und daß während des Betriebes die Untersuchungen durchgeführt werden können. Man kann dann jahrelang mit großer Sicherheit die Maximalmomente des Winddruckes nach den vier Himmelsrichtungen durch die während dieser Zeit aus den vier Kraftmessern ausgetretenen Quecksilbermengen bestimmen.

Zu den Inschriften des Königs Kalumu.

Von Prof. Dr. C. Brockelmann
in Halle a. d. S.

Vorgelegt von Hrn. Sachau.

Die von Hrn. Sells aus den Trümmern wieder zusammengesetzten, von G. Kilz gezeichneten und von F. von Luschan veröffentlichten Inschriften des Königs Kalumu von Ja'di hat Littmann in den Berichten über die Sitzung der phil.-hist. Klasse vom 16. November, S. 976, zuerst in den Grundzügen unserem Verständnis erschlossen[1]. Er betont mit Recht, daß die Sprache in der Hauptsache phönizisch ist, macht aber schon auf die aramäischen Einschläge בר »Sohn« und נבש »Seele«, das sich ebenso in der Hadadinschrift aus Sendschirli wiederfindet, aufmerksam. Daher wird man auch andere Bestandteile des Sprachgutes dieser Inschrift und ihrer Verwandten sowie des Aramäischen überhaupt zur Erklärung dieser Texte heranziehen dürfen. Aber schon mit Hilfe des Phönizischen läßt sich das Verständnis ein wenig weiter fördern.

Ich beginne mit dem zweiten, besser erhaltenen Text, in dem der König über die Erfolge seiner Regierung berichtet. Er rühmt sich, den Thron angesichts seiner Vorfahren bestiegen zu haben, und fährt fort: יתלן · משכבם · כם · לבבם Z. 10. Daß כם · לבבם »nach ihrem Herzen« bedeutet, hat Littmann erwiesen. יתלן kann nun schwerlich etwas anderes sein als »sie haben mir gegeben« = יתנן mit Dissimilation des letzten Radikals *n* vor dem Suffix *ni* zu *l*. משכבם, eigentlich »ihr Lager« muß das einheimische Synonym zu dem aus dem Assyrischen entlehnten כסא »Thron« (Z. 9) sein; so steht ja auch im Arabischen das einheimische عَرْشٌ »Thron« = hebr. ערש, syr. ܥܪܣܐ, assyr.

[1] Seine Umschrift der fast überall ohne Schwierigkeit lesbaren Zeichnung ist bis auf zwei Stellen ganz genau. In Z. 6 steht [illegible]; in der nur für einen Buchstaben Raum bietenden Lücke ist [illegible] zu ergänzen. Das, wie Littmann erkannt hat, dem Assyrischen entlehnte Verbum [illegible] »huldigen« kann, wie in dieser Sprache so auch hier, sehr wohl mit dem direkten Objekt verbunden sein. Die Form des Pronomens entspräche dann mehr dem aramäischen als dem kanaanäischen Gebrauch. Doch könnte [illegible] kontrahiert sein; dann wäre das zweite ל die Präposition. In Z. 14 steht [illegible].

ersu »Bett« neben dem aus dem Aramäischen (und von diesem dem Assyrischen) entlehnten كُرْسِيّ.

Kalumu rühmt sich dann in Z. 10ff. seiner väterlichen, mütterlichen und brüderlichen Fürsorge für seine Untertanen und begründet das, wie folgt:

11 ומי · בל [·] חז · פן · ש · שתי · בעל · עדר · ומי · בל [·] חז · פן · אלף · שתי · בעל ·
12 בקר · ובעל · כסף · ובעל · חרץ · ומי · בל · חז · כתן · למנערי · ובימי · כסי · ב
13 ץ ·

Das Verständnis dieser Zeilen hängt von שתי ab, für das Littmann keine ihn selbst befriedigende Deutung gefunden hat. Es ist das auch in Z. 13 vorkommende Verbum שת »setzen = machen« in der 1. Pers. sing. perf. mit dem phönizischen Suffix 3. Pers. masc. sing. Diese Form ist, wie Littmann mir mitteilt, auch von Halévy und Lidzbarski erkannt worden. Dasselbe Suffix liegt nun aber auch in כסי »ihn bedeckte« vor, wahrscheinlich auch in למנערי »von seiner Jugend an«, das man allerdings auch, aber meines Erachtens weniger passend, als »von meiner Jugend an« deuten könnte. Der Nachsatz zu den beiden ersten, mit ומי beginnenden Sätzen wird mit dem Verbum eröffnet. Im dritten Nachsatz aber schiebt sich die Zeitbestimmung an den Anfang, da eine solche schon im Vordersatz vorkommt. Die beiden gleichen Satzteile haben sich gegenseitig angezogen, wie das in allen semitischen Sprachen, namentlich aber im Hebräischen, in Doppelsätzen zu beobachten ist. Ich verweise hier nur auf Jes. 1, 18, 22, 19, 41, 9, 16, 11, 8; Oden Salomos 37, 1 und für alles Weitere auf das Kapitel »die Wortfolge im zusammengesetzten Satze« in meiner im Erscheinen begriffenen vergleichenden Syntax. Da nun die beiden Adverbien zusammenstoßen, wird der Nachsatz mit ו eröffnet, wie das im Hebräischen auch sonst nach dem Relativsatz vorkommt (vgl. Gen. 44, 9, Ex. 9, 21 usw.). Danach sind die in Rede stehenden Zeilen zu übersetzen: »Und wer nicht (nie auch nur) das Gesicht eines Schafes gesehen hatte, den machte ich zum Besitzer einer Kleinviehherde; und wer nicht das Gesicht eines Rindes gesehen hatte, den machte ich zum Besitzer einer Rinderherde und zum Besitzer von Silber und zum Besitzer von Gold; und wer nie Leinwand gesehen hatte von seiner Jugend auf, den kleidete in meinen Tagen Byssus.« Kalumu rühmt sich also, den Wohlstand seiner Untertanen befördert zu haben.

Mit dieser Stelle brachte Littmann den Schluß der ersten Inschrift zusammen, in dem Kalumu nach seiner Übersetzung dem Assyrerkönig dankt, ihm gegen mäßiges Entgelt im Tauschhandel Sklavinnen und Sklaven geliefert zu haben. Vorher berichtet Kalumu, sein Vaterhaus habe früher mit mächtigen Königen im Bündnis gestanden und

habe huldigende Gesandte empfangen. Er aber sei in der Hand von Königen gewesen כמאש · אכלת · זקן · ו[כמ]אש · אכלת · יד · (Z. 6, 7). Littmann übersetzt: »weil ich gegessen habe Bart und weil ich gegessen habe Hand«: er sieht darin einen Ausdruck für eine Gebärde des Huldigenden oder Schutzflehenden. Nun heißt aber אכל in keiner semitischen Sprache so etwas wie »küssen« oder »berühren«, sondern immer nur »essen«, und seine metaphorischen Verwendungen gehen alle vom »Verzehren« aus. כמאש braucht aber nicht unbedingt begründend zu sein; es kann wie hebr. כאשר auch »als« bedeuten. Danach erwartet man einen Ausdruck wie »als ich noch unmündig war«. Nun ist »als ich (an) meine(r) Hand[1] aß = lutschte oder sog« eine gute Charakteristik der Unmündigkeit. זקן braucht hier noch nicht »Bart« zu heißen; es könnte, wie im Arabischen, auch noch die Bedeutung »Kinn« haben. Es ist im Hebräischen Femininum, könnte also das Subjekt zu dem ersten אכלת[2] sein, so daß zu übersetzen wäre: »als mein Kinn noch (mit)aß«, d. h. »als mir die Nahrung noch über das Kinn lief«[3]; dazu vergleiche man auch die bekannte Charakteristik des Idioten 1. Sam. 21, 14. Danach sei speziell der König der D(?)nier über ihn mächtig geworden.

Nach diesen Klagen erwartet man einen Dank an den Großkönig für andere Wohltaten als für kleine wirtschaftliche Vorteile. Der Text lautet: ושכר · 8 אנך · עלי · מלך [·] אשר · עלמת · יתן · בש · ו[ג]בר · בסת · Z. 7. Littmanns Auffassung von שכר als »danken« läßt sich wohl durch das arab. شكر stützen. Im Hebräischen heißt aber die Wurzel nur »dingen«. Nun gibt es, wie Nöldeke, Neue Beiträge zur semitischen Sprachwissenschaft S. 72 ff., nachweist, im Semitischen manche Wörter, die bald das eine, bald das andere Glied eines Gegenseitigkeitsverhältnisses bezeichnen; so heißt arab. كَرِىٌّ »Vermieter« und »Mieter«, أجر »lohnen«, »mieten« und (selten) »sich vermieten«, »für Lohn dienen«; danach kann auch שכר neben »dingen« die Bedeutung »sich verdingen«, »jemand als Herrn anerkennen« gehabt haben. Der mit עלמת beginnende Satz muß den Grund für diese Anerkennung bringen. Das könnte an sich zwar asyndetisch geschehen. Aber der Unterschied zwischen עלמת als »Sklavin« mit der phönizischen Endung des Femininums im St. abs. ת

[1] Zur defektiven Schreibung des Suffixes 1. Person vgl. אח »mein Bruder« Z. 3. נבש »meine Seele« Z. 13, תחתנ »an meiner Statt« Z. 14, wohl auch לד »für meine Hand« Z. 13; vgl. auch die folgenden Ausführungen zu Z. 8.

[2] Diese Form hätte also die aramäische Endung *at* im Gegensatz zum phönizischen *ā*; so stimmt auch das einzige sichere feminine Nomen mit der ursemitischen Endung *at* in dieser Inschrift [illegible] Z. 16 (s. u.) zum Aramäischen (und Hebräischen) im Gegensatz zum Phönizischen.

[3] Wie an dieser Stelle, so ist auch in Z. 14 und 15 derselbe Gedanke in zwei parallelen Sätzen ausgedrückt.

und במתה Z. 16, das ohne Zweifel mit E. Meyer als »Höhe« zu verstehen ist, mit der aramäischen (hebr.) Endung ה wäre doch sehr auffällig. Ich sehe daher in בל lieber die Präposition und erkenne dann in מת dieselbe Partikel, die in der Hadadinschrift je zweimal in Z. 12 und 13 und in der Panammuinschrift Z. 4 und 10 vor Verben steht und als ein Ausdruck der Versicherung angesehen werden darf[1]. Demnach muß בש als Objekt von יתן »er gab« abhängen. Da es kein Nomen בש gibt, wird ein Fehler für נבש »meine Seele, mein Leben« anzunehmen sein: Auslassungen von Buchstaben und andere Versehen finden sich ja auch sonst in semitischen Inschriften (vgl. Lidzbarski, Handbuch S. 128). Hier ist der Irrtum des Steinmetzen durch das unmittelbar vorhergehende ן veranlaßt worden. Demnach muß auch die nach ו folgende Form כבר, deren ersten Buchstaben Littmann nach den vorhandenen Spuren richtig ergänzt hat, ein Verbum sein. Ich nehme es als den Intensivstamm »und machte stark«. Dazu muß בזות das Objekt sein. Das kann nur von der aramäischen Wurzel בזא »verachten« abgeleitet werden, aus der das hebr. בזה, wie Barth, Etym. Studien 51 erkannt hat, durch Assimilation entstanden ist. Die Urgestalt der Wurzel könnte nun allerdings auch im Phönizischen noch erhalten geblieben sein. Aber die Art der Nominalbildung macht es doch wahrscheinlicher, daß wir es mit einem Aramaismus zu tun haben, der ja nun nicht mehr auffallen kann. Es könnte zwar ein Femininum mit konsonantischem ו als 3. Radikal vorliegen. Besser aber sieht man in ות die bekannte Abstraktendung, vor der der 3. Radikal geschwunden ist, wie im syr. ܚܕܘܬܐ usw. Das Syrische kennt diese Art der Bildung jetzt nur von aktiven Partizipien, während es bei passiven Partizipien den 3. Radikal stets bewahrt; doch hindert nichts, anzunehmen, daß das Altaramäische auch bei diesen die gleiche Bildung kannte, wie sie ja auch das Mandäische (s. Nöldeke, Mand. Gramm. S. 146) noch erhalten hat. Dann ist בזות = ܒܣܝܘܬܐ »verachtet sein« (Thom. Marg. I 300, 1). Diese Form ist mit dem Suffix 1. Pers. sing. zu sprechen, das hier wie in נבש und in den zu Z. 7 angeführten Formen nicht geschrieben ist, und bedeutet »meine Verächtlichkeit« = »mich, den (bis dahin) Verachteten«, wie im syr. ܡܣܟܢܘܬܝ »ich Armer« Acta mart., ed. Bedjan, III 562, 16; ܚܛܝܘܬܝ »ich Sünder« ebenda 511, 9, Thom. Marg. 316, 12; ܝܚܝܕܘܬܟ »du Einsamer« Spic. Syr. 44, 21; ܚܦܝܛܘܬܟ »du Eifriger« Clem. Rom. recognit., ed. Lagarde, 42, 4; ܥܘܬܪܐ ܕܟܣܝܘܬܟܘܢ »ihr verborgener Reichtum« Theodor bar Koni, ed. Scher,

[1] Daß die beiden Wörter nicht durch den Punkt getrennt sind, braucht nicht aufzufallen; dieser fehlt ja auch in Z. 11 zweimal sowie in Z. 14 und 15 zwischen Negation und Verbum, ferner in Z. 8, 9 und 16 zwischen Regens und Genetiv.

I 265, 6; ܙܥܘܪܘܬܢ »unsere (= meine) Wenigkeit« Ephr. Rab. Bal. op. sel., ed. OVERBECK, 24, 8; ܡܣܟܢܘܬܝ dasselbe, Het leeven van Joh. van Tella, ed. KLEYN, 5, 18; ܡܣܟܢܘܬܝ dasselbe, Jul., ed. HOFFMANN, 35, 9, Mich. Syr., ed. CHABOT, I 438 a 5[1]; ferner äth. ትሕትና ፡ ዚአየ ፡ »meine Niedrigkeit« Maṣḥafa Genzat, 120, 2; assyr. *šarrūtija* »meine Majestät« Aššurb. Cyl. Rass. II 106; *mār šarrūti* »mich als Königssohn« ebenda X 63; *anḫūsu* »was davon verfallen war« ebenda 74, 111 usw. Danach ist der Text zu übersetzen: »Und ich erkenne als Oberherrn über mir den König von Assur an, weil er fürwahr (mir) mein Leben geschenkt und mich (früher) Verachteten stark gemacht hat.«

---

[1] Vgl. dazu ALFRED GÖTZE, »meine Wenigkeit« in KLUGES Zeitschrift für deutsche Wortforschung Bd. 9 (1907) S. 87 ff.

Ausgegeben am 11. Januar 1912.

VERZEICHNISS
DER VOM 1. DECEMBER 1910 BIS 30. NOVEMBER 1911
EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Die mit * bezeichneten Schriften betreffen mit akademischen Mitteln ausgeführte Untersuchungen oder sind mit Unterstützung der Akademie erschienen.)

Deutsches Reich.

Monatliche Uebersicht über die seismische Tätigkeit der Erdrinde nach den der Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg i. E. zugegangenen Nachrichten. 1910, N. 4–12.

Übersicht über die Geschäftstätigkeit der Eichbehörden während des Jahres 1909. Hrsg. von der Kaiserlichen Normal-Eichungskommission. Berlin 1911.

Berichte über Landwirtschaft. Hrsg. im Reichsamte des Innern. Heft 20-23. 25. Berlin 1911.

Mitteilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 18 Sep.-Abdr.

Beobachtungen aus dem Magnetischen Observatorium der Kaiserlichen Marine in Wilhelmshaven. Th. 4. 5. Berlin 1896. 99.

Veröffentlichungen des Kaiserlichen Observatoriums in Wilhelmshaven: Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen. Neue Folge. Heft 1. 1910. Berlin 1911. — Übersicht über die Tätigkeit des Erdmagnetismus. Blatt 1–3. 1910–11. Berlin 1911.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 33, N. 3. 4. Jahrg. 34, N. 1–3. Hamburg 1910. 11.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. Heft 19. Hamburg 1911.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1909. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung usw. Jahrg. 32. Hamburg 1910.

Jahresbericht über die Tätigkeit der Deutschen Seewarte. 33. 1910. Hamburg 1911.

Tabellarischer Wetterbericht. Hrsg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 35, N. 274-365. Jahrg. 36, N. 1–181. Hamburg 1910. 11.

Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. 9. Nachtrag. 1909 und 1910. Hamburg 1911.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 20, Heft 2. Berlin 1911.

Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Hrsg. vom Kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika (Biologisch-Landwirtschaftliches Institut in Amani). Bd. 3, Heft 5. Heidelberg 1911.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. 25, 1910, Heft 3. 4. Bd. 26, 1911, Heft 1-3. Berlin 1911.

Mitteilungen des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abteilung. Bd. 35, Heft 4. Bd. 36, Heft 1. 2. Athen 1910. 11. — Römische Abteilung. Bd. 25, Heft 4. Bd. 26. Rom 1910. 11.

Dörpfeld, W., und Hepding, H. Bericht über die Arbeiten zu Pergamon 1908–1909. Athen 1910. Aus den Mitteilungen des Kais. Deutschen Archäologischen Instituts, Athenische Abteilung Bd. 35 besonders abgedruckt.

Graef, Botho. Die antiken Vasen von der Akropolis zu Athen. Heft 2. Text und Tafeln. Berlin 1911. (Kaiserlich Deutsches Archäologisches Institut.)

Kataloge west- und süddeutscher Altertumssammlungen. Hrsg. von der Römisch-Germanischen Kommission des Kaiserlichen Archäologischen Instituts. 1. Xanten. Sammlung des Niederrheinischen Altertums-Vereins. Frankfurt a. M. 1911.

Die antiken Terrakotten. Im Auftrag des Archäologischen Instituts des Deutschen Reichs hrsg. von Reinhard Kekule von Stradonitz. Bd. 4. Architektonische römische Tonreliefs der Kaiserzeit. Bearb. von Hermann von Rohden unter Mitwirkung von Hermann Winnefeld. Text und Tafeln. Berlin und Stuttgart 1911.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 36, Heft 2. 3. Bd. 37, Heft 1. Hannover und Leipzig 1911.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis separatim editi. Johannis abbatis Victoriensis Liber certarum historiarum. Ed. Fedorus Schneider. Tom. 2. — Einhardi Vita Karoli Magni. Post G. H. Pertz rec. G. Waitz. Ed. 6. Cur. O. Holder-Egger. Hannoverae et Lipsiae 1910. 11.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Tom. 92. 93. Halle 1910.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 46, N. 11. 12. Heft 47, N. 1–10. Halle a. S. 1910. 11.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Jahrg. 43, N. 17–19. Jahrg. 44, N. 1–16. Berlin 1910. 11.

Deutsche Chemische Gesellschaft. Mitglieder-Verzeichnis. 1911.

Deutsche Entomologische Zeitschrift. Hrsg. von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft. Jahrg. 1910, Heft 6. Jahrg. 1911. Berlin 1910. 11.

Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. 62: Abhandlungen, Heft 4; Monatsberichte, N. 7–12. Bd. 63: Abhandlungen, Heft 1. 2; Monatsberichte, N. 1–6. Berlin 1910. 11.

Die Fortschritte der Physik, dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Jahrg. 66, 1910, Abt. 1–3. Braunschweig 1911.

Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 26, N. 12. Bd. 27, N. 1–10. Berlin 1910. 11.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. Hrsg. von der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 12, N. 3. 4. Leipzig 1908. 10.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 64, Heft 4. Bd. 65, Heft 1–3. Leipzig 1910. 11.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Orient-Gesellschaft. 14–17. Leipzig 1910–11.

Veröffentlichungen des Königl. Preußischen Geodätischen Institutes. Neue Folge. N. 46–51. Berlin, bezw. Potsdam 1910–11.

Verhandlungen der vom 21. bis 29. September 1909 in London und Cambridge abgehaltenen 16. Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung. Th. 2. Berlin 1911.

Zentralbureau der Internationalen Erdmessung. Neue Folge der Veröffentlichungen N. 21. Berlin 1911.

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts. N. 226-229. 230, Text und Atlas. 231-240. Berlin 1910-11.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen hrsg. von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 10. Abt. Helgoland, Heft 1. Bd. 12. Abt. Kiel. Bd. 13. Abt. Kiel. Kiel und Leipzig 1910-11.

Abhandlungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 60. 61. 66. 67. Berlin 1910-11.

Archiv für Lagerstätten-Forschung. Hrsg. von der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt. Heft 3. Berlin 1911.

Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin. Bd. 28. 1907. Bd. 29. 1908, Tl. 1. Bd. 31. 1910. Tl. 1, Heft 1. 2; Tl. 2, Heft 1. 2. Berlin 1909-11.

Katalog der Bibliothek der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und der Königlichen Bergakademie zu Berlin. Neuerwerbungen vom 1. April 1910 bis 1. April 1911. Berlin 1911.

Potonié, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste. Hrsg. von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt. Lief. 6. 7. Berlin 1909. 10.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Hrsg. im Ministerium für Handel und Gewerbe. Bd. 58, Heft 5 und Statistische Lief. 2. 3. Bd. 59, Heft 1-4 und Statistische Lief. 1. Berlin 1910. 11.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 39, Heft 6 nebst Ergänzungsbd. 7. Bd. 40 nebst Ergänzungsbd. 1-3. Bd. 41, Heft 1. 2 nebst Ergänzungsbd. 1. Berlin 1910-11.

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 5. Heft 2. 3. Berlin 1911.

Ergebnisse der Arbeiten des Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg. Bd. 5. 6. 1909. 10. Braunschweig 1910. 11.

Publikationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Bd. 21. Bd. 22, Stück 1. Potsdam 1911.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1913. Hrsg. von dem Königlichen Astronomischen Recheninstitut. Berlin 1911.

Beobachtungs-Ergebnisse der Königlichen Sternwarte zu Berlin. N. 14. Berlin 1910.

Mitteilungen der K. Preussischen Archivverwaltung. Heft 17-19. Leipzig 1911.

Medizinalstatistische Nachrichten. Hrsg. vom Königlich Preussischen Statistischen Landesamte. Jahrg. 2, Heft 3. 4. Berlin 1910.

Preußische Statistik. Hrsg. vom Königlich Preußischen Statistischen Landesamt in Berlin. Heft 219. 223 (2 Ex.) 224. Berlin 1910.

Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Landesamts. Jahrg. 50, Abt. 3. 4. Jahrg. 51, Abt. 1. 2. Berlin 1910. 11.

Vorläufige Ergebnisse der Volkszählung vom 1. Dezember 1910 im Königreiche Preußen sowie in den Fürstentümern Waldeck und Pyrmont. Bearb. im Königlich Preußischen Statistischen Landesamte. Berlin 1911.

Mitteilungen des Seminars für Orientalische Sprachen an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Jahrg. 14. Berlin 1911.

Quellen und Forschungen aus Italienischen Archiven und Bibliotheken. Hrsg. vom Königl. Preussischen Historischen Institut in Rom. Bd. 13, Heft 2. Bd. 14, Heft 1. Rom 1910. 11.

Hiltebrandt, Philipp. Preussen und die römische Kurie. Im Auftrage des Kgl. Preussischen Historischen Instituts nach den römischen Akten bearb. Bd. 1. Berlin 1910.

---

*Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften hrsg. von A. Engler. Heft 46-50. Leipzig 1910–11. 2 Ex.

*Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Im Auftrage der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin hrsg. von Franz Eilhard Schulze. Lief. 26. 27. 29. Berlin 1911. 2 Ex.

*Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. 34. Berlin 1910. 2 Ex.

*Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 1 (Neudruck). Bd. 3 (Neudruck). Bd. 4 (Neudruck). Bd. 14. Berlin 1910–11.

*Deutsche Texte des Mittelalters hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 11. Die Predigten Taulers. Bd. 19. Die poetische Bearbeitung des Buches Daniel. Bd. 21. Die poetische Paraphrase des Buches Hiob. Berlin 1910–11.

*Wielands Gesammelte Schriften. Hrsg. von der Deutschen Kommission der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Abt. 1, Bd. 3. Abt. 2, Bd. 3. Berlin 1910–11.

*Thesaurus linguae Latinae editus auctoritate et consilio Academiarum quinque Germanicarum Berolinensis Gottingensis Lipsiensis Monacensis Vindobonensis. Vol. 3, Fasc. 8. Vol. 5, Fasc. 2. 3. Lipsiae 1910–11.

*Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. 2. Fe: Schiemenz, Paulus. Die Heteropoden. He: von Ritter-Záhony, Rudolf. Die Chätognathen. Bd. 3. Lc: Rhumbler, Ludwig. Die Foraminiferen (Thalamophoren). Tl. 1. Lh: Die Tripyleen Radiolarien. 11. Borgert, A. Challengeridae. Bd. 5. O: Hensen, V. Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner. Kiel und Leipzig 1911. 2 Ex.

*M. Tulli Ciceronis Paradoxa Stoicorum, Academicorum reliquiae cum Lucullo, Timaeus, de natura deorum, de divinatione, de fato ed. Otto Plasberg. Fasc. 2. Lipsiae 1911.

*Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte. Hrsg. von der Kirchenväter-Commission der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 19: Theodoret, Kirchengeschichte. Bd. 20: Eusebius. Bd. 5. Leipzig 1911.

Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur. Archiv für die von der Kirchenväter-Commission der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften unternommene Ausgabe der älteren christlichen Schriftsteller. Reihe 3. Bd. 6, Heft 4. Bd. 7. Bd. 8, Heft 1. 2. Leipzig 1911.

*Philippson, Alfred. Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. Heft 2. Gotha 1911. (Ergänzungsheft N. 172 zu »Petermanns Mitteilungen«.)

*Selenka, M. Lenore, und Blanckenhorn, Max. Die Pithecanthropus-Schichten auf Java. Geologische und paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition (1907 und 1908), ausgeführt mit Unterstützung der Akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin und der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Leipzig 1911. 2 Ex.

*Adickes, Erich. Untersuchungen zu Kants physischer Geographie. Tübingen 1911. 2 Ex.

*Anding, E. Sechsstellige Tafeln der Bessel'schen Funktionen imaginären Argumentes. Leipzig 1911. 2 Ex.

*Ascherson, Paul, und Graebner, Paul. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Lief. 71. 72. Leipzig 1911.

*Bauschinger, J., und Peters, J. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen. Bd. 2. Leipzig 1911. 2 Ex.

*Beckh, Hermann. Udânavarga. Eine Sammlung buddhistischer Sprüche in tibetischer Sprache. Berlin 1911. 2 Ex.

*Leonhardi Euleri opera omnia. Sub auspiciis Societatis Scientiarum naturalium Helveticae edenda cur. Ferdinand Rudio, Adolf Krazer, Paul Stäckel. Ser. I: Vol. 1. Ser. III: Vol. 3. Lipsiae et Berolini 1911. 40 Ex.

*Fischer, Albert. Das deutsche evangelische Kirchenlied des 17. Jahrhunderts. Vollendet und hrsg. von W. Tümpel. Bd. 5. Gütersloh 1911. 2 Ex.

*Glück, Hugo. Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Tl. 3. Jena 1911. 2 Ex.

*Libanii opera rec. Richardus Foerster. Vol. 6. Lipsiae 1911. (Bibliotheca script. Graec. et Romam. Teubneriana.)

*von Recklinghausen, Friedrich. Untersuchungen über Rachitis und Osteomalacie. Text und Atlas. Jena 1910. 2 Ex.

*Salomon, Wilhelm. Die Adamellogruppe. Tl. 2. Wien 1910. (Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Bd. 21, Heft 2.)

*Schulthess, Friedrich. Kalila und Dimna, syrisch und deutsch. I. II. Berlin 1911. 2 Ex.

*Unger, Rudolf. Hamann und die Aufklärung. Bd. 1. 2. Jena 1911. 2 Ex.

*Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien hrsg. von A. Engler und O. Drude. XI. Adamovic, Lujo. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. XII. Weberbauer, A. Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden. XIII. Harshberger, John W. Phytogeographic Survey of North America. Leipzig 1909–11. XI und XIII in 2, XII in 3 Ex.

Aachen.

Meteorologisches Observatorium.

Ergebnisse der Beobachtungen am Observatorium und dessen Nebenstationen. Jahrg. 15. 1909. Karlsruhe 1911.

Altenburg.

Geschichts- und Altertumsforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Mitteilungen. Bd. 12, Heft 2. 1911.

Bamberg.

Remeis-Sternwarte.

Veröffentlichungen. Reihe 2. Bd. 1. Heft 1. 1910.

Berlin.

Königliche Akademie der Künste.

Chronik. 1908–10.

Ausstellung amerikanischer Kunst. März–April 1910. 2. Aufl.

Gedächtnis-Ausstellungen Franz Skarbina, Jos. M. Olbrich. September–November 1910.

Marcks, Otto. Die Beziehungen festlicher Kampfspiele zur Kunst. Rede. 1911.

Winter-Ausstellung 1911. Januar–März. 2. Aufl.

Gesellschaft Naturforschender Freunde.

Sitzungsberichte. Jahrg. 1910.

Motorluftschiff-Studiengesellschaft.

Jahrbuch. Bd. 4. 1910–11.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Verhandlungen. Jahrg. 51, Beilage. 52. 1909. 10.

Zentralstelle für Balneologie.

Veröffentlichungen. Heft 1–4. 1911.

Biographisches Jahrbuch und Deutscher Nekrolog. Hrsg. von Anton Bettelheim. Bd. 13. 1908.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 39, Heft 2. 3. 1908.

Internationale Monatsschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik. Jahrg. 6, N. 1. 2. 1911.

Internationale Wochenschrift für Wissenschaft, Kunst und Technik. Jahrg. 4, N. 49–53. Jahrg. 5. 1910. 11.

Berliner Schulprogramme. Ostern 1911: Königstädtische Oberrealschule. — 2. und 9. Realschule.

Bonn.

Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens.
Sitzungsberichte. 1909, Hälfte 2. 1910, Hälfte 1.
Verhandlungen. Jahrg. 66, Hälfte 2. Jahrg. 67, Hälfte 1. 1909. 10.
Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.
Bonner Jahrbücher. Heft 119. 1910.

Bremen.

Historische Gesellschaft des Künstlervereins.
Bremisches Jahrbuch. Bd. 23. 1911.
Meteorologisches Observatorium.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Freie Hansestadt Bremen. Jahrg. 21. 1910.
Grosse, W. Beiträge zur Klimabeurteilung Bremens und zur Klimavergleichung von Berlin, Bremen und Frankfurt a. M. 1911.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. 20, Heft 2. 1911.

Darmstadt.

E. Merck's Jahresbericht über Neuerungen auf den Gebieten der Pharmakotherapie und Pharmazie. Jahrg. 24. 1910.

Dresden.

Königliche Öffentliche Bibliothek.
Jahresbericht. 1911.
Königlich Sächsische Landes-Wetterwarte.
Jahrbuch. Jahrg. 25, Hälfte 2. Jahrg. 26, Hälfte 1. 1907. 08.

Erfurt.

Königliche Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.
Jahrbücher. Neue Folge. Heft 36. 1910.

Erlangen.

Physikalisch-Medizinische Sozietät.
Sitzungsberichte. Bd. 41. 42. 1909. 10.

Frankfurt a. M.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Bd. 31, Heft 1. Bd. 33, Heft 1–3. 1910.
Bericht. 41, Heft 3. 4. 1910.

Physikalischer Verein.
Jahresbericht. 1909-10.

Frankfurt a. O.

Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirks Frankfurt.
Helios. Bd. 26. Berlin 1910.

Freiburg i. Br.

Gesellschaft für Beförderung der Geschichts-, Altertums- und Volkskunde von Freiburg, dem Breisgau und den angrenzenden Landschaften.
Zeitschrift. Bd. 26. 1910.
Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 18, Heft 2. Bd. 19, Heft 1. 1911.

Görlitz.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 86. 1910.
Jecht, Richard. Codex diplomaticus Lusatiae superioris III. Heft 6. 1910.

Göttingen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. Neue Folge. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 8, N. 1–3. Bd. 9, N. 1. 2. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 12. N. 3. Berlin 1910–11.
Nachrichten. Geschäftliche Mitteilungen. 1910, Heft 2. 1911, Heft 1. — Mathematisch-physikalische Klasse. 1910, Heft 5. 6. 1911, Heft 1–3. — Philologisch-historische Klasse. 1910, Heft 3. 4. 1911, Heft 1. 2. Berlin 1910–11.

Greifswald.

Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.
Mitteilungen. Jahrg. 42. 1910. Berlin 1911.

Halle a. S.

Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Bd. 24. 25. Stuttgart 1901–06.

Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 82, Heft 1-5. Leipzig 1910.

Hamburg.

Hamburgische Wissenschaftliche Anstalten.

Jahrbuch. Jahrg. 27. 1909 nebst Beiheft 1-6.

Mathematische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 5. Heft 1. 1911.

Naturhistorisches Museum.

Mitteilungen. Jahrg. 27. 1909.

Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. 19. Heft 4. 5. 1910.

Verhandlungen. Folge 3. XVII. XVIII. 1909. 10.

Heidelberg.

Heidelberger Akademie der Wissenschaften.

Abhandlungen. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 1910. Abh. 1.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 1910. Abh. 25-32. Jahrg. 1911, Abh. 1-24. — Philosophisch-historische Klasse. Jahrg. 1910, Abh. 15-16. Jahrg. 1911. Abh. 1-7.

Karlsruhe.

Technische Hochschule.

26 Schriften aus dem Jahre 1910-11.

Kiel.

Universität.

140 akademische Schriften aus dem Jahre 1910-11.

Astronomische Nachrichten. Bd. 186-188. 1911.

Königsberg i. Pr.

Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft.

Schriften. Jahrg. 50. 51. 1909. 10.

Königliche Sternwarte.

Astronomische Beobachtungen. Abt. 43, Tl. 2. 1911.

Universität.

97 akademische Schriften aus dem Jahre 1910-11.

Leipzig.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.

Abhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 32, N. 2. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 28, N. 3-7. 1910-11.

Berichte über die Verhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 62, Heft 2-7. Bd. 63, Heft 1-3. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 62, Heft 6-11. 1910-11.

Annalen der Physik. Beiblätter. Bd. 34, Heft 23. 24. Bd. 35, Heft 1-22. 1910. 11.

Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft. Heft 4. 5. 1909. 10.

Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre. Bd. 75, Heft 3. 1910.

Lübeck.

Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.

Zeitschrift. Bd. 12, Heft 2. Bd. 13. 1911.

München.

Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.

Abhandlungen. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 24, Abt. 3. Bd. 25, Abh. 4. 5. Suppl.-Bd. 1, Abh. 9. 10. Suppl.-Bd. 2, Abh. 2-4. Suppl.-Bd. 4, Abh. 1. 2. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. Bd. 25, Abh. 2. 1910-11.

Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. Jahrg. 1910, Abh. 5-15 und Schlußheft. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. Jahrg. 1910, Abh. 3-14 und Schlußheft. Jahrg. 1911, Abh. 1-4.

Frank, Otto. Carl von Voit. Gedächtnisrede. 1910.

Frhr. v. Hertling, Georg. Wissenschaftliche Richtungen und philosophische Probleme im 13. Jahrhundert. Festrede. 1910.

v. Riezler, Sigmund. Die Kunstpflege der Wittelsbacher. Festrede. 1911.

Technische Hochschule.

107 Schriften aus den Jahren 1907-1911.

Nürnberg.

Germanisches Nationalmuseum.
Anzeiger. Jahrg. 1910.
Mitteilungen. Jahrg. 1910.

Posen.

Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.
Historische Monatsblätter. Jahrg. 11. 1910.
Zeitschrift. Jahrg. 25. 1910.

Kaiser-Wilhelm-Bibliothek.
Jahresbericht. 8. 1909.

Regensburg.

Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.
Verhandlungen. Bd. 62. 1910.

Strassburg i. E.

Wissenschaftliche Gesellschaft.
Schriften. Heft 1–9. 1907–11.

Universität.
123 akademische Schriften aus dem Jahre 1909–10, 139 aus dem Jahre 1910–11.

Kaiserliche Universitäts- und Landesbibliothek.
Jahresbericht. 1910.

Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
Annalen. Bd. 4. Tl. 1. Karlsruhe 1911.

Stuttgart.

Technische Hochschule.
2 Schriften aus den Jahren 1910 und 1911.

Württembergische Kommission für Landesgeschichte.
Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. 19, Heft 3. 4. Jahrg. 20, Heft 1. 1910. 11.

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Jahreshefte. Jahrg. 67. 1911 nebst 1 Beilage.

Thorn.

Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Mitteilungen. Heft 18. 1910.

Trier.

Trierisches Archiv. Ergänzungsheft 12. 1911.

Wiesbaden.

Nassauischer Verein für Naturkunde.
Jahrbücher. Jahrg. 63. 1910.

Würzburg.

Physikalisch-Medicinische Gesellschaft.
Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1910. 1911, N. 1. 2.
Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 40. Bd. 41, N. 1–7. 1910–11.

Auwers, Arthur. Zusätze zu dem Artikel »Ergebnisse aus Vergleichungen der Zonencataloge der Astronomischen Gesellschaft«, A. N. Nr. 3842–44. 1910. Sep.-Abdr.

Brunner, Heinrich. Die Klage mit dem toten Mann und die Klage mit der toten Hand. 1910. Sep.-Abdr.

——. Besprechung von Luschin v. Ebengreuth, Der Denar der Lex Salica. 1910. Sep.-Abdr.

——. Zur Geschichte der ältesten deutschen Erbschaftssteuer. 1911. Sep.-Abdr.

Burdach, Konrad. Schillers Chordrama und die Geburt des tragischen Stils aus der Musik. 1910. Sep.-Abdr.

——. Theodor Fontane. Rede. 1910. Sep.-Abdr.

Diels, Hermann. Wissenschaft und Prophezeiung. 1911. Sep.-Abdr.

Dressel, Heinrich. Die Athena auf der Münze des Präfecten C. Clovius. 1910. Sep.-Abdr.

Engler, Adolf. Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Bd. 1, Hälfte 1. 2. Leipzig 1910. (Die Vegetation der Erde. IX.)

Erman, Adolf. Assimilation des 'Ajin an andre schwache Konsonanten. 1910. Sep.-Abdr.

——. Ein altes Verbaladjektiv. 1910. Sep.-Abdr.

——. Zum Namen des Osiris. 1910. Sep.-Abdr.

Erman, Adolf. Ägyptische Grammatik. 3. Aufl. Berlin 1911. (Porta linguarum orientalium. Pars 15.)

Fischer, Emil. Bildung von Prolin bei der Hydrolyse von Gelatine mit Baryt. Mit Reginald Boehner. Strassburg 1910. Sep.-Abdr.

——. Einige Derivate der Cellobiose. Mit Géza Zemplén. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Das chemische Institut der Universität Berlin. 1910. Sep.-Abdr.

——. Synthese der γ-Amino-α-oxy-buttersäure und ihres Trimethylderivates. Mit Albert Göddertz. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Synthese von Polypeptiden. XXXII. 1. Derivate der Asparaginsäure. Mit Albert Fiedler. 2. Dipeptide des Serins. Mit Hans Roesner. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

——. Ueber die Carbomethoxyderivate der Phenolcarbonsäuren und ihre Verwendung für Synthesen. IV. Mit Karl Freudenberg. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

——. Über einige Derivate des Milchzuckers und der Maltose und über zwei neue Glucoside. Mit Hans Fischer. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Ueber einige Derivate des Phloroglucins und eine neue Synthese des Benzoresorcins. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

——. Über ε-Amino-α-guanido-capronsäure. Mit Géza Zemplén. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Nachtrag zu den Mitteilungen über ε-Amino-α-guanido-capronsäure und über neue Synthese von Amino-oxysäuren und von Piperidonderivaten. Mit Géza Zemplén. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Verbindung von Acetobromglucose und Pyridin. Mit Karl Raske. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Verbindungen von Chinon mit Aminosäureestern. Mit Hans Schrader. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Berichtigung. Verhalten der Cellobiose gegen einige Enzyme. Mit Géza Zemplén. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

——. Verwandlung des Guanins in Xanthin durch Salzsäure. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Zur Geschichte der Diazohydrazide. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Zur Kenntnis der Waldenschen Umkehrung. V. Mit Helmuth Scheibler und Reinhart Groh. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Neuere Erfolge und Probleme der Chemie. 1911. Sep.-Abdr.

Hertwig, Oskar. Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. 4. Aufl. Jena 1910.

——. Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Bonn 1911. Sep.-Abdr.

Heusler, Andreas. Heldennamen in mehrfacher Lautgestalt. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

——. Zeitrechnung im Beowulfepos. 1910. Sep.-Abdr.

——. Das Strafrecht der Isländersagas. Leipzig 1911.

Koser, Reinhold. Prinz Heinrich und Generalleutnant von Möllendorff im Bayerischen Erbfolgekrieg. 1910. Sep.-Abdr.

Briefwechsel Friedrichs des Grossen mit Voltaire. Hrsg. von Reinhold Koser und Hans Droysen. Tl. 3. Leipzig 1911. (Publikationen aus den K. Preussischen Staatsarchiven. Bd. 86.)

Lenz, Max. Kleine Historische Schriften. München und Berlin 1910.

——. Freiheit und Macht im Lichte der Entwickelung unserer Universität. Rede. Berlin 1911.

Lüders, Heinrich. Bruchstücke buddhistischer Dramen. Berlin 1911. (Königlich Preussische Turfan-Expeditionen. Kleinere Sanskrit-Texte. Heft 1.)

Martens, Adolf. Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule zu Berlin. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1909. Sep.-Abdr.

———. Internationale Gemeinschaftsarbeit auf technischen Gebieten. 1911. Sep.-Abdr.

Meyer, Kuno. Betha Colmáin Maic Lúacháin. Life of Colmán Son of Lúachan. Dublin 1911. (Royal Irish Academy. Todd Lecture Series. Vol. 17.)

Morf, Heinrich. Aus Dichtung und Sprache der Romanen. Vorträge und Skizzen. Reihe 2. Straßburg 1911.

Nernst, Walther. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. Mit A. Schoenflies. 6. Aufl. München und Berlin 1910.

Orth, Johannes. Japanische Übersetzung der am 28. Januar 1909 gehaltenen wissenschaftlichen Festrede: Ueber die Krebsgeschwulst des Menschen.

———. Demonstration einiger Fälle von Geschwulstbildung am Magendarmkanal. 1909. Sep.-Abdr.

———. Der 1. Band des dritten Hundert von Virchows Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin. 1910. Sep.-Abdr.

———. Ein Beitrag zur Kenntnis der congenitalen Syphilis. 1910. Sep.-Abdr.

———. Bemerkung zur Histologie der hydronephrotischen Schrumpfniere. 1910. Sep.-Abdr.

———. Bericht über das Leichenhaus des Charité-Krankenhauses für die Jahre 1909 und 1910. Sep.-Abdr.

———. Die Entwicklung des Unterrichts in der pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie an der Berliner Universität. 1910. Sep.-Abdr.

———. Das pathologische Institut der Universität Berlin. 1910. Sep.-Abdr.

———. Präcarcinomatöse Krankheiten und künstliche Krebse. Berlin 1910. Sep.-Abdr.

———. Rudolf Virchow und die Bakteriologie. 1910. Sep.-Abdr.

———. Diagnostica anatomo-patologica. Traduzione italiana del Dott. Mario Carrara. Torino 1911.

Penck, Albrecht. Die Weltkarten-Konferenz in London im November 1909. 1909. Sep.-Abdr.

———. Der Hafen von New York. Berlin 1910. (Meereskunde. Heft 37.)

———. Der XI. Internationale Geologen-Kongress in Stockholm. 1910. Sep.-Abdr.

———. Das Ozeanographische Museum zu Monaco. 1910. Sep.-Abdr.

———. Plan einer deutschen antarktischen Expedition. 1910. Sep.-Abdr.

———. Ausserordentliche Sitzung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin zur Begrüssung von Commander Robert E. Peary am 7. Mai 1910. 1910. Sep.-Abdr.

———. Biologische Station in Deutsch-Ostafrika. 1910. Sep.-Abdr.

———. Die Weltkartenkonferenz in London, 16.—22. November 1909. 1910. Sep.-Abdr.

———. Zur Vollendung der Karte des Deutschen Reiches 1:100000. 1910. Sep.-Abdr.

Planck, Max. Gleichförmige Rotation und Lorentz-Kontraktion. 1910. Sep.-Abdr.

———. Die Stellung der neueren Physik zur mechanischen Naturanschauung. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

———. Zur Machschen Theorie der physikalischen Erkenntnis. 1910. Sep.-Abdr.

———. Zur Theorie der Wärmestrahlung. Leipzig 1910. Sep.-Abdr.

———. Vorlesungen über Thermodynamik. 3. Aufl. Leipzig 1911.

Schäfer, Dietrich. Hanserecesse von 1477–1530. Bd. 8. Mit Friedrich Techen. Leipzig 1910. (Hanserecesse. Abth. 3. Hrsg. vom Verein für Hansische Geschichte.)

Schmidt, Erich. Reden zur Litteratur- und Universitätsgeschichte. Berlin 1911.

Schulze, Franz Eilhard. Änderung des § 30 der Nomenklaturregeln. 1910. Sep.-Abdr.
——. Das zoologische Institut der Universität. 1910. Sep.-Abdr.
——. Preliminary Notice on Hexactinellida of the Gauss-Expedition. Mit R. Kirkpatrick. 1910. Sep.-Abdr.

Seler, Eduard. Die Tierbilder der mexikanischen und der Maya-Handschriften. 41–45 (Schluss). 1910. Sep.-Abdr.
——. Über den Internationalen Amerikanisten-Kongress in Buenos Aires und Mexico. 1911. Sep.-Abdr.

Stumpf, Karl. Konsonanz und Konkordanz. 1910. Sep.-Abdr.
——. Die Anfänge der Musik. Leipzig 1911.
——. Über die Bedeutung ethnologischer Untersuchungen für die Psychologie und Ästhetik der Tonkunst. Mit E. v. Hornbostel. 1911. Sep.-Abdr.

Διονυσίου ἢ Λογγίνου περὶ ὕψους, de sublimitate libellus. Ed. Otto Iahn a. 1867. Quartum ed. a. 1910 Ioannes Vahlen. Lipsiae.

Vahlen, Johannes. Gesammelte philologische Schriften. Tl. 1. Leipzig und Berlin 1911.

Waldeyer, Wilhelm. L'anthropologie en Allemagne. 1910. Sep.-Abdr.
——. Bericht über den gegenwärtigen Stand der interakademischen Hirnforschung. Leipzig und Wien 1910. Sep.-Abdr.
——. Die Enthüllung des Virchow-Denkmals. 1910. Sep.-Abdr.
——. Heterotopie des Colon pelvinum. 1910. Sep.-Abdr.
——. Das anatomische Institut der Universität Berlin. 1910. Sep.-Abdr.
——. Abnorme Lagerung eines dritten unteren Molaren im Processus coronoideus mandibulae nebst Bemerkungen zur Anatomie des Unterkiefers. 1910. Sep.-Abdr.
——. F. v. Recklinghausen †. 1910. Sep.-Abdr.
——. Die 50jährige Jubelfeier der Universität Jassy. 1911. Sep.-Abdr.

Warburg, Emil. Friedrich Kohlrausch. Gedächtnisrede. Braunschweig 1910. Sep.-Abdr.

Zimmermann, Hermann. Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken. Berlin 1910.

Abegg, R. Chemische Affinität, Valenz und das natürliche System der Elemente. Bologna 1910. Sep.-Abdr.

Aeneae Tactici de obsidione toleranda commentarius ed. Richardus Schoene. Lipsiae 1911.

Droysen, Hans. Beiträge zu einer Bibliographie der prosaischen Schriften Friedrichs des Grossen. Berlin 1904. 05. Schul-Progr.
——. Friedrichs des Grossen literarischer Nachlass. Berlin 1911. Schul-Progr.

Elders, Anton. Heilung des Stotterns nach gesanglichen Grundsätzen. Leipzig 1911.

Feldhaus, Franz M. Die geschichtliche Entwickelung der Technik des Lötens. Berlin 1911.

Focke, Rudolf. Das staatlich organisierte Volksbibliothekswesen und die Zentralstelle für Volksunterhaltung in der Provinz Posen. Posen 1911.

Fries, Carl. Studien zur Odyssee. I. II. Leipzig 1910. 11. (Mitteilungen der Vorderasiatischen Gesellschaft. 1910, 2–4. 1911, 4.)

Giebeler, Hermann. Die Parallaxe und Eigenbewegung des Sterns Schönfeld B. D. —3° 1123. Bonn 1911. Bonner Inaug.-Diss.

Hack, Karl. Offener Brief an Herrn Geheimrat Professor Dr. Wilhelm Ostwald. Hannover 1911.

Heubner, Otto. Pathologisches in Veranlagung und Entwicklung des Kindes. Rede. Berlin 1911.

Frhr. Hiller von Gaertringen, August. Denkwürdigkeiten. Hrsg. von W. v. Unger. Berlin 1912.

Hinrichsen, F. W., und Memmler, K. Der Kautschuk und seine Prüfung. Leipzig 1910.

Hirschberg, J. Geschichte der Augenheilkunde. Buch 3 (Fortsetzung): Die Augenheilkunde in der Neuzeit. Leipzig 1911.

Die Hundertjahrfeier der Firma B. G. Teubner, Leipzig, 3. und 4. März 1911. Leipzig 1911. 2 Ex.

50 Jahre vom Hydrographischen Bureau des Königlich Preussischen Marine-Ministeriums zum Nautischen Departement des Reichs-Marine-Amts 1861—1911. Hrsg. vom Reichs-Marine-Amt. Berlin 1911.

Jahrhundertfeier der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin 10.—12. Oktober 1910. Bericht, erstattet von dem Prorektor Erich Schmidt. Berlin 1911.

Koerner, Wilhelm. Über die Bestimmung des chemischen Ortes bei den aromatischen Substanzen. Leipzig 1910. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. N. 174.)

Kraus, Friedrich. Über Tod und Sterben. Rede. Berlin 1911.

Die Kriege Friedrichs des Großen. Hrsg. vom Großen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abteilung II. Tl. 3: Der Siebenjährige Krieg. 1756—1763. Bd. 9. Berlin 1911.

Leidinger, Georg. Katalog der Wittelsbacher-Ausstellung im Fürstensaale der Kgl. Hof- und Staatsbibliothek. München 1911.

Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches. Im Auftrage der Reichs-Limeskommission hrsg. von Oscar von Sarwey und Ernst Fabricius. Lief. 34. 35. Heidelberg 1911.

Loewenthal, Eduard. Geschichte der Philosophie im Umriss. 5. Aufl. Berlin 1911.

———. System des naturalistischen Transcendentalismus. Berlin 1911.

Marckwald, Ernst, und Wilhelm, Ludwig. Katalog der Elsass-Lothringischen Abteilung der Kaiserlichen Universitäts- und Landesbibliothek Strassburg. Lief. 4. Strassburg i. E. 1911.

Menzer, Paul. Kants Lehre von der Entwicklung in Natur und Geschichte. Berlin 1911.

Metz, seine Umgebung und die Schlachtfelder bei Metz. Hrsg. vom Verkehrs-Verein für Metz und das Metzer Land. 1911.

Meyer, Arthur. Bemerkungen zu G. Lewitsky: Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. 1911. Sep.-Abdr.

Meyer, Arthur, und Deleano, Nicolas T. Die periodischen Tag- und Nachtschwankungen der Atmungsgrösse im Dunkeln befindlicher Laubblätter und deren vermutliche Beziehung zur Kohlensäureassimilation. Tl. 1. Jena 1911. Sep.-Abdr.

Mittwoch, Eugen. Zu Josef von Karabaceks »Riza-i Abbasi«. 1911. Sep.-Abdr.

Moltkes Militärische Werke. Hrsg. vom Großen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abteilung I. IV. Kriegslehren. Tl. 1. 2. Berlin 1911.

Müller, Friedrich C. G. Krupp's Gussstahlfabrik. Düsseldorf o. J.

Quellen-Verzeichnis zum Deutschen Wörterbuch. Ausgegeben von der Centralsammelstelle des Deutschen Wörterbuchs in Göttingen. Göttingen 1910.

Richtenfels, Johannes. Allgemeiner Beweis des Fermatschen Lehrsatzes. 1. Aufl. Berlin 1911.

———. Mehrere allgemeine Beweise für den sogenannten »großen« oder »letzten« Fermatschen Lehrsatz. 2. Aufl. Berlin 1911.

Riefler, S. Nachtrag 1 und 2 zu der Abhandlung: Präzisions-Pendeluhren und Zeitdienstanlagen für Sternwarten. München 1911.

Rudolph, H. Die Stellung der Physik und Naturphilosophie zur Weltätherfrage. Berlin 1911.

Schmiedeknecht, Otto. Opuscula Ichneumonologica. Fasc. 27. 28. Blankenburg i. Thür. 1911. 2 Ex.

Schöne, Hermann. Galenus de partibus artis medicativae, eine verschollene griechische Schrift in Übersetzung des 14. Jahrhunderts hrsg. Greifswald 1911.

Strebel, Hermann. Zur Gattung Fasciolaria Lam. Hamburg 1911. Sep.-Abdr.

Verzeichnis der Büchersammlung der Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen. (3. Ausg.) Nachtrag 1. Berlin 1911.

Wagner, Paul. Der Fall Soxhlet. Darmstadt 1911.

Waldeck, Oskar. 1910. Satire in fünf Aufzügen. Berlin 1911.

Walleser, Max. Die buddhistische Philosophie in ihrer geschichtlichen Entwicklung. Tl. 2. Die mittlere Lehre des Nāgārjuna. Heidelberg 1911.

Weiler, August. Das Problem der drei Körper ein System von zwölf einfachen Quadraturen. Karlsruhe 1911. 2 Ex.

Witt, Otto N. Rückblicke und Ausblicke auf dem Gebiete der technischen Chemie. Festrede. Berlin 1911.

Oesterreich-Ungarn.

Brünn.

Mährische Museumsgesellschaft.

Deutsche Sektion. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. 10, Heft 2. Bd. 11. 1910. 11.

Tschechische Sektion. Časopis Moravského Musea Zemského. Ročník 11. 1911.

Deutscher Verein für die Geschichte Mährens und Schlesiens.

Zeitschrift. Jahrg. 14, Heft 3. 4. Jahrg. 15, Heft 1–3. 1910. 11.

Naturforschender Verein.

Verhandlungen. Bd. 48. 1909.

Bericht der meteorologischen Commission. 26. 1906.

Graz.

Historischer Verein für Steiermark.

Zeitschrift. Jahrg. 8. 1910.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.

Mitteilungen. Bd. 47. 1910.

Innsbruck.

Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.

Zeitschrift. Folge 3. Heft 55. 1911.

Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein.

Berichte. Jahrg. 32. 1908–10.

Sitzungsberichte 1911.

Klagenfurt.

Geschichtsverein für Kärnten.

Carinthia I. Jahrg. 100. 1910.

Jahresbericht. 1909.

Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnten.

Carinthia II. Jahrg. 100, N. 5. 6. Jahrg. 101, N. 1–4. 1910. 11. Register der Jahrgänge 1811 bis 1910. 1911.

Krakau.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 1910: Reihe A, N. 8–10. Reihe B, N. 7–10. 1911: Reihe A, N. 1–7. Reihe B, N. 1–7. — Philologische Klasse. Historisch-philosophische Klasse. 1910, N. 3–10. 1911, N. 1–5.

Rocznik. Rok 1909–10.

Rozprawy. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Ser. 3. Tom 10, Dział A. B. — Wydział filologiczny. Ser. 2. Tom 20, Zeszyt 2. Ser. 3. Tom 2. — Wydział historyczno-filozoficzny. Ser. 2. Tom 28. 1910.

Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce. Tom 11. 12. 1910.

Biblioteka pisarzów polskich. N. 56–59. 1910.

Katalog literatury naukowej polskiej. Tom 10. Zeszyt 1. 2. 1910.

Materyały antropologiczno-archeologiczne i etnograficzne. Tom 11. 1910.

Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej. Tom 44. 1910.

Acta historica res gestas Poloniae illustrantia ab anno 1507 usque ad annum 1795. Tom. 12. 1909.

Finkel, Ludwik. Elekcya Zygmunta I. 1910.

Sobeski, Michał. Uzasadnienie metody objektywnej w estetyce. 1910.

Szpotański, Stanisław. Maurycy Mochnacki. 1910.

Talko-Hryncewicz, J. Materyały do etnologii i antropologii ludów Azyi środkowej, Mongolowie, Buriaci i Tungusi. 1910.

Wrzosek, Adam. Jędrzej Śniadecki. Tom 1. 2. 1910.

Żółtowski, Adam. Metoda Hegla i zasady filozofii spekulatywnej. 1910.

Tokarz, Wacław. Warszawa przed wybuchem powstania 17 kwietnia 1794 roku. 1911.

Tretiak, Józef. Bohdan Zaleski do upadku powstania listopadowego 1802–1831. 1911.

Lemberg.

Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften.

Chronik. N. 1–44. 1900–10.

Zapiski. Tom 2. 3. 5–8. 14. 16–98. 101–103. 1893–1911.

Zbirnik matematično-prirodopisno-likars'koï sekcii. Tom 1–14. 1897–1910.

Zbirnik fil'ol'ogičnoï sekcii. Tom 1–13. 1898–1910.

Zbirnik istorično-fil'osofičnoï sekcii. Tom 5. 9–13. 1902–09.

Ukraïns'ko-rus'kij archiv. Tom 1–6. 1906–11.

Pravnića bibliteka. Tom 1, Vipusk 1. Tom 2, Vipusk 1–3. 1901–09.

Ukraïns'ko-rus'ka bibliteka. Tom 1–7. 1902–10.

Časopis' pravnića i ekonomična. Tom 1–9. 1900–06.

Materijali do ukraïns'koï bibliografii. Tom 1. 2. 1909. 10.

Materijali do ukraïns'koï etnol'ogiï. Tom 1–13. 1899–1910.

Pamjatki ukraïns'ko-rus'koï movi i literaturi. Tom 1–6. 1896–1910.

Studiï z polja suspil'nich nauk i statistiki. Tom 1. 2. 1909. 10.

Etnografičnij zbirnik. Tom 1–19. 21–29. 1895–1910.

Žerela do istoriï ukraïni-rusi. Tom 1–5. 7. 8. 1895–1908.

Linz.

Museum Francisco-Carolinum.

Jahres-Bericht. 69. 1911.

Prag.

Landesarchiv des Königreiches Böhmen.

Mitteilungen. Bd. 3. 1910.

Deutscher Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein für Böhmen «Lotos».

Lotos. Naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. 58. 1910.

K. k. Sternwarte.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 71. 1910.

Deutsche Universität.

Die feierliche Inauguration des Rektors. 1910.

Trient.

Biblioteca e Museo comunali.

Archivio Trentino. Anno 25, Fasc. 4. Anno 26, Fasc. 1. 1910. 11.

Wien.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Almanach. Jahrg. 60. 1910.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 47. — Philosophisch-historische Klasse. Jahrg. 47. 1910.

Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 85. Bd. 86, Halbbd. 1. — Philosophisch-historische Klasse. Bd. 53, Titel und Inhalt. Bd. 54, Abh. 2. 3. 1910–11. Register zu den Bden. 36–50. 1904.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 119: Abt. I, Heft 3–10. Abt. IIa, Heft 5–10. Abt. IIb, Heft 6–10. Abt. III. Bd. 120: Abt. I, Heft 1–5. Abt. IIa, Heft 1–5. Abt. IIb, Heft 1–4. Abt. III, Heft 1–3. — Philosophisch-historische Klasse. Bd. 163, Abh. 3. Titel und Inhalt. Bd. 164, Abh. 2. 5. 6. Titel und Inhalt. Bd. 165, Abh. 1–6. Bd. 166, Abh. 1. 4. 6. Bd. 167, Abh. 1. 2. 4–6. Bd. 168, Abh. 1. 4. 1909–11.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 100, Hälfte 2. Bd. 101, Hälfte 2. 1910–11.

Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. Neue Folge. N. 38. 39. 1910.

Conze, Alexander. Die attischen Grabreliefs. Lief. 16. Berlin 1911.

Anthropologische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 41, Heft 1. 2. 1911.

K. k. Geographische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 53, N. 11. 12. Bd. 54, N. 1–9. 1910. 11.

K. k. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Verhandlungen. Bd. 60, Heft 9. 10. Bd. 61, Heft 1–6. 1910. 11.

K. k. Österreichisches Archäologisches Institut.

Jahreshefte. Bd. 13, Heft 2. 1911.

Österreichische Kommission für die Internationale Erdmessung.

Verhandlungen. 1909–10.

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Abhandlungen. Bd. 16, Heft 3. Bd. 20, Heft 3. Bd. 21, Heft 2. Bd. 22, Heft 1. 1910–11.

Jahrbuch. Bd. 60, Heft 4. Bd. 61, Heft 1. 2. 1910. 11.

Verhandlungen. Jahrg. 1910, N. 13–18. Jahrg. 1911, N. 1–11.

Österreichischer Touristen-Klub, Sektion für Naturkunde.

Mitteilungen. Jahrg. 22, N. 11. 12. Jahrg. 23, N. 1–5. 7–10. 1910. 11.

Universität.

Bericht über die volkstümlichen Universitätsvorträge. 1909–10. Sep.-Abdr.

Die feierliche Inauguration des Rektors. 1911.

K. k. Universitätsbibliothek.

Verwaltungsbericht. 4. 1909–10.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Schriften. Bd. 50. 51. 1909–11.

Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestandes des Vereines. 1910.

K. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. N. 5. 1908.

Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 44. Anhang. Bd. 45 nebst Anhang. 1907. 08.

K. k. Zentral-Kommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale.

Jahrbuch für Altertumskunde. Bd. 3, Heft 3. 4. Bd. 4. 1909. 10.

Kunstgeschichtliches Jahrbuch. Bd. 4. 1910.

Mitteilungen. Folge 3. Bd. 9, N. 9–12. Bd. 10, N. 1–8. 1910. 11.

Agram.

Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste.

Djela. Neue Reihe. 20: Strohal, Ivan. Statuti primorskih gradova i općina. 1911.

Ljetopis. Svezak 25. 1910.

Rad. Knjiga 112. 123. 124. 1892–95. 183–187. 1910–11.

Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena. Knjiga 15, Svezak 2. Knjiga 16, Svezak 1. 1910. 11.

Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika. Svezak 29. 1910.

Smičiklas, T. Codex diplomaticus regni Croatiae, Dalmatiae et Slavoniae. Vol. 8. 1910.

Kroatische Archäologische Gesellschaft.

Vjesnik. Nove Ser. Sveska 11. 1910–11.

Königliches Kroatisch-Slavonisch-Dalmatinisches Landesarchiv.

Vjesnik. Godina 12, Sveska 3. 4. Godina 13, Sveska 1–3. 1910. 11.

Historia et praesens status archivi regnorum Croatiae, Slavoniae et Dalmatiae Zagrabiae. 1910.

Hermannstadt.

Verein für Siebenbürgische Landeskunde.

Archiv. Neue Folge. Bd. 37, Heft 2. 1911.

Siebenbürgisch-sächsisches Wörterbuch. Bd. 2, Lief. 1. Strassburg 1911.

Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. 60. 1910.

Klausenburg.

Siebenbürgisches National-Museum.

Erdélyi Múzeum. Kötet 27, Füzet 6. Kötet 28, Füzet 1–4. 1910. 11.

Ofen-Pest.

Ungarische Akademie der Wissenschaften.

Almanach. 1911.

Értekezések a Bölcsedeti Tudományok Köréből. Kötet 3, Szám 8. 1910.

Értekezések a Nyelv-és Széptudományok Köréből. Kötet 21, Szám 8. 9. 1910. 11.

Értekezések a Társadalmi Tudományok Köréből. Kötet 14, Szám 5. 1911.

Értekezések a Történeti Tudományok Köréből. Kötet 22, Szám 8–10. Kötet 23, Szám 1. 1910–11.

Archaelogiai Értesitő. Új folyam. Kötet 30, Szám 3–5. Kötet 31, Szám 1–3. 1910. 11.

Mathematikai és Természettudományi Értesitő. Kötet 28, Füzet 3–5. Kötet 29, Füzet 1. 2. 1910. 11.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények. Kötet 30, Szám 6. 1910.

Nyelvtudományi Közlemények. Kötet 40, Füzet 1–3. 1910–11.

Monumenta Hungariae historica. Osztály 1. Diplomataria. Kötet 35. 1910.

Nyelvtudomány. Kötet 3. Füzet 2. 3. 1910. 11.

Rapport sur les travaux. 1910.

Iványi, Béla. Bártfa szabad királyi város levéltára 1319–1526. Kötet 1. 1910.

Komáromy, Andor. Magyarországi boszorkányperek oklevéltára. 1910.

Munkácsi, Bernát. Vogul népköltési gyűjtemeny. Kötet 2, Füzet 2. 1910.

Wertheimer, Ede Monori. Gróf Andrássy Gyula élete és kora. Kötet 1. 1910.

Karácson, Imre. A Rákóczi-emigrációtörök okmányai. 1717–1803. 1911.

Ossian költeményei magyar versekben Kálmán Károlytól. 1911.

Szádeczky, Béla. I. Apafi Mihály fejedelem udvartartása. Kötet 1. 1911.

Ungarische Geologische Gesellschaft.

Földtani Közlöny. (Geologische Mitteilungen.) Kötet 40, Füzet 7–12. Kötet 41, Füzet 1–8. 1910. 11.

Königlich Ungarische Reichsanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Bericht über die Tätigkeit der Anstalt. 9. 1908.

Jahrbücher. Bd. 37, Tl. 1–4. Bd. 38, Tl. 1. 4. 1907. 08.

Publicationen. Bd. 9. 1909.

Verzeichniss der für die Bibliothek als Geschenk erhaltenen und durch Ankauf erworbenen Bücher. 8. 1909.

Königlich Ungarische Geologische Reichsanstalt.

Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. 17, Heft 2. Bd. 18, Heft 1. Bd. 19, Heft 1. 1911.

Geologische Aufnahmen: 1 Karte, 2 Hefte Erläuterungen.

Schafarzik, Franz. Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des Ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. 1909.

Tóth, Julius. Chemische Analyse der Trinkwässer Ungarns. 1911.

Königlich Ungarische Ornithologische Zentrale.

Aquila. Zeitschrift für Ornithologie. Jahrg. 17. 1910.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. 26, 1–3. 1908.

Haupt, Stephan. Die Lösung der Katharsistheorie des Aristoteles. Znaim 1911.

Weinek, Ladislaus. Die Reise der deutschen Expedition zur Beobachtung des

Venusdurchganges am 9. Dezember 1874 nach der Kerguelen-Insel und ihr dortiger Aufenthalt. Prag 1911.

Gallego, Eduard. Das Geheimnis der Maja. Ein Schauspiel. Budapest 1911.

Herman, Otto. Das Artefakt von Olonec und was dazu gehört. (Mit Nachträgen.) Budapest 1910.

Seligmann. Mit vereinten Kräften. Schauspiel in drei Formen. Budapest 1911.

Grossbritannien und Irland mit Colonien.

British Association for the Advancement of Science, London.

Report of the 80. Meeting. 1910.

British Museum (Natural History), London.

Andrews, Charles William. A Descriptive Catalogue of the Marine Reptiles of the Oxford Clay. Part 1. 1910.

Catalogue of the Books, Manuscripts, Maps and Drawings in the British Museum (Natural History). Vol. 3. 1910.

Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. 10. Text and Plates. 1910-11.

Fawcett, William, and Rendle, Alfred Barton. Flora of Jamaica. Vol. 1. 1910.

Guide to Mr. Worthington Smith's Drawings of Field and Cultivated Mushrooms and Poisonous or Worthless Fungi often mistaken for Mushrooms exhibited in the Department of Botany, British Museum (Natural History). 1910.

Lankester, E. Ray. Monograph of the Okapi. Atlas. 1910.

Theobald, Fred. V. A Monograph of the Culicidae or Mosquitoes. Vol. 5. 1910.

Austen, Ernest Edward. A Handbook of the Tsetse-Flies [Genus Glossina]. 1911.

Boulenger, George Albert. Catalogue of the Fresh-Water Fishes of Africa in the British Museum (Natural History). Vol. 2. 1911.

Smith, Annie Lorrain. A Monograph of the British Lichens. Part 2. 1911.

Meteorological Office, London.

Summaries of Results of Geophysical and Meteorological Observations. 1910. Teddington 1911.

National Physical Laboratory, Teddington, Middlesex.

Report. 1910.

Collected Researches. Vol. 7. 1911.

Royal Observatory, Greenwich.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations. 1908. 1909. Edinburgh 1910. 11.

Royal Observatory, Cape of Good Hope.

Independent Day-Numbers for the year 1913. London 1911.

Report of His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope. 1910. London 1911.

Birmingham.

Natural History and Philosophical Society.

Annual Report. 17. 1910.

Cambridge.

Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 16, Part. 1. 2. 1910. 11.

Transactions. Vol. 21, N. 15. 16. 1911.

Dublin.

Royal Irish Academy.

Abstract of Minutes. Session 1908-09 bis 1910-11.

List of the Council and Officers, Members . . . 1911.

Proceedings. Vol. 29: Section A, N. 1-4. Section B, N. 1-6. Section C, N. 1-8. Vol. 31. Part. 4. 5. 14. 22. 37. 38. 39, 1. 51. 52. 65. 1911.

Todd Lecture Series. Vol. 17. 1911.

Royal Dublin Society.

Economic Proceedings. Vol. 2, N. 3. 4. 1911.

Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 12, N. 37. Vol. 13, N. 1-11. 1910-11.

Edinburg.

Royal College of Physicians.
Reports from the Laboratory. Vol. 10. 11. 1911.

Royal Society of Edinburgh.
Proceedings. Vol. 30, Part 7. Vol. 31. Part 1–4. 1910–11.
Transactions. Vol. 44. Vol. 47, Part 3. 4. 1910–11.

Royal Physical Society.
Proceedings. Vol. 18, N. 3. 1911.

Glasgow.

Royal Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 41. 1909–10.

Liverpool.

Biological Society.
Proceedings and Transactions. Vol. 25. 1910–11.

Liverpool School of Tropical Medicine. Yellow Fever Bureau.
Bulletin. Vol. 1, N. 1–6. 1911.

London.

Guy's Hospital.
Reports. Vol. 64. 1910.

Royal Institution of Great Britain.
Proceedings. Vol. 19, Part 1. 2. 1908. 09.

Sleeping Sickness Bureau.
Bulletin. N. 22–31. 1910–11.

Chemical Society.
Journal. Vol. 97. 98, N. 577. 578; Suppl. N. Vol. 99. 100, N. 579–588. 1910–11.
Proceedings. Vol. 26, N. 377–379. Titel und Inhalt. Vol. 27, N. 380–391. 1910. 11.

Geological Society.
List. 1911.
Geological Literature added to the Library. 16. 1909.
Quarterly Journal. Vol. 66, N. 264. Vol. 67, N. 265–267. 1910. 11.
Charter and Bye-Laws. 1911.

Linnean Society.
Journal. Botany. Vol. 39, N. 273. Vol. 40, N. 275. — Zoology. Vol. 32, N. 211. 212. 1911.
List. 1911–12.
Proceedings. Session 123. 1910–11.
Transactions. Ser. 2. Botany. Vol. 7, Part 15. — Zoology. Vol. 10, Part 10. Vol. 11, Part 6. 7. Vol. 13, Part 1. Vol. 14, Part 1. 1910–11.

Mathematical Society.
Proceedings. Ser. 2. Vol. 9, Part 2–7. Vol. 10, Part 1–4. 1911.

Society of Chemical Industry.
Journal. Vol. 29, N. 22–24, Title Page and Index. Vol. 30, N. 1–21. 1910. 11.
List of Members. 1911.

Royal Society.
Proceedings. Ser. A. Vol. 84, N. 572–574. Vol. 85, N. 575–581. — Ser. B. Vol. 83, N. 561–567. Vol. 84, N. 568–571. 1910–11.
Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 210. — Ser. B. Vol. 201. 1911.
Year-Book. N. 15. 1911.
Catalogue of a Collection of Early Printed Books in the Library of the Royal Society. 1910.

Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland.
Journal. 1911.

Royal Astronomical Society.
Memoirs. Vol. 59, Part 5. Vol. 60, Part 1. 2. 1910–11.
Monthly Notices. Vol. 71. 1910–11. General Index to Vols. 53–70. 1892–1910.

Royal Geographical Society.
The Geographical Journal. Vol. 36, N. 6. Vol. 37. Vol. 38, N. 1–5. 1910–11.

Royal Microscopical Society.
Journal. 1910, Part 6. 1911, Part 1–5.

Zoological Society.
Proceedings. 1910, Part 4. 1911, Part 1–3.
Transactions. Vol. 18, Part 4. 5. 1911.

The Illuminating Engineer. The Journal of Scientific Illumination. Vol. 3, N. 12. Vol. 4, N. 1. 2. 4–7. 9–11. 1910. 11.

Manchester.

Museum.
Publications. 70–72. 1910–11.
General Statement of the Work of the Museum. 1911.

Literary and Philosophical Society.
Memoirs and Proceedings. Vol. 54. Part 1. Vol. 55. 1909–11.

Victoria University.
Publications. Economic Series. N. 13. — Historical Series. N. 11. 1911.

Oxford.

University Observatory.
Astrographic Catalogue 1900·0. Oxford Section. Dec. +24° to +34°. Vol. 7. Edinburgh 1911.

Stonyhurst.

Stonyhurst College Observatory.
Results of Meteorological and Magnetical Observations. 1910.

Chambers, R. W. Catalogue of the Dante Collection in the Library of University College London. Oxford 1910.

Darwin, George Howard. Scientific Papers. Vol. 4. Cambridge 1911.

Durning-Lawrence, Edwin. Bacon is Shakespeare. London 1910.

Viscount Haldane. Deutschland und Grossbritannien. Fest-Rede. Übersetzung von Rudolf Eisler. Berlin 1911.

Head, Barclay V. Historia numorum. A Manual of Greek Numismatics. New Edition. Oxford 1911.

Horsley, Victor. Clinical Lectures on the Treatment of Trigeminal Neuralgia usw. London o. J.

———. Reports on the Outbreak of Rabies among Deer in Richmond Park during the years 1886–7. Mit A. C. Cope. London 1888.

———. 54 Sep.-Abdr. medicinischen Inhalts.

Jérusalem sous terre. Les récentes fouilles d'Ophel. Décrites par H. V. London 1911.

Greek Papyri in the British Museum. Catalogue, with Texts. Vol. 4. London 1910.

British Antarctic Expedition 1907–9. Reports on the Scientific Investigations. Vol. 1, Part 5. 6. Vol. 2, Part 1–4. London 1910–11.

Sandys, John Edwin. A Companion to Latin Studies. Cambridge 1910.

Vinogradoff, Paul. Oxford Studies in Social and Legal History. Vol. 2. Oxford 1910.

———. The Growth of the Manor. 2. Edition. London 1911.

Roudanovsky, B. Quelques particularités du dialecte arabe de Malte. 2. édition. Beyrouth 1911.

Allahabad.

List of Sanskrit and Hindi Manuscripts purchased by Order of Government and deposited in the Sanskrit College, Benares, during the year 1909-10.

Calcutta.

Board of Scientific Advice for India.
Annual Report. 1909-10.

Imperial Department of Agriculture.
Report on the Progress of Agriculture in India. 1909-10.

Indian Museum.
Memoirs. Vol. 2, N. 4. Vol. 3, N. 1. 2. 1910–11.
Records. Vol. 4, N. 4–7. Vol. 5. Part 2–4. Vol. 6, Part 1–3. 1910–11.
Annual Report. 1909-10. 1910-11, Part 1. 2.

Asiatic Society of Bengal.
Bibliotheca Indica: a Collection of Oriental Works. New Ser. N. 1187. 1216. 1219. 1221. 1223. 1224. 1226–1230. 1235. 1236. 1909–10.
Journal. New Ser. N. 398. 1902.
Journal and Proceedings. New Ser. Vol. 5, N. 1–11. Vol. 6, N. 1–6. 1909. 10.
Memoirs. Vol. 2, N. 10. 11. Vol. 3, N. 1. 1910.

Archaeological Survey of India.
Epigraphia Indica and Record. Vol. 9, Part 8. Vol. 10, Part 1. 2. 5. 6. 1908–10.
Annual Report. 1907-08.
Annual Progress Report of the Archaeological Surveyor. Northern Circle. 1910.

Annual Progress Report of the Superintendent, Hindu and Buddhist Monuments, Northern Circle. 1911.
Annual Progress Report of the Superintendent of the Archaeological Survey, Northern Circle. 1910.
Annual Report of the Archaeological Survey, Eastern Circle. 1909-10.
Annual Report of the Archaeological Survey of India. Frontier Circle. 1910-11.
Progress Report of the Archaeological Survey of India, Western Circle. 1910. 1911.
Report of the Superintendent, Archaeological Survey, Burma. 1911.

Botanical Survey of India.
Records. Vol. 4, N. 4. Vol. 5, N. 1. 1910. 11.

Geological Survey of India.
Memoirs. Vol. 39, Part 1. 1911.
Memoirs. Palaeontologia Indica. Ser. 15. Vol. 4, Fasc. 3. 1910.
Records. Vol. 40. 1910.

Kodaikánal.

Kodaikánal Observatory.
Bulletin. N. 22-24. Madras 1910-11.
Annual Report of the Director, Kodaikánal and Madras Observatories. 1910. Madras 1911.

Madras.

University.
Calendar. 1911, Vol. 1. 2.
Examination Papers. 1909-10.

Pusa.

Agricultural Research Institute and College.
Report. 1909-10. Calcutta 1910.

List of Ancient Monuments in Burma. 1. Mandalay Division. Rangoon 1910.
Rangacharya, M. A Descriptive Catalogue of the Sanskrit Manuscripts in the Government Oriental Manuscripts Library, Madras. Vol. 7-10. Madras 1909-11.
Records of Fort St. George. Country Correspondence, Military Department. 1753. Country Correspondence, Public Department. 1751. Despatches from England 1670-1677. Diary and Consultation Book 1672-1678. 1678-1679. Sundry Book 1677-78. Madras 1910-11.

Capstadt.

South African Association for the Advancement of Science.
The South African Journal of Science. Vol. 7. Vol. 8, N. 1-3. 1910-11.

Geological Commission.
Annual Report. 14. 1909.
Geological Map of the Province of the Cape of Good Hope. Sheet 11. 13. 1911.

Royal Society of South Africa.
Transactions. Vol. 2, Part 1. 2. 1910-11.

Johannesburg.

Transvaal Meteorological Department.
Annual Report. 1910. Pretoria 1910.

Ottawa.

Department of Mines.
Geological Survey Branch.
Memoirs. N. 4. 9-12. 15. 16. 1910-11.
Summary Report. 1910.
Mines Branch.
Bulletin. N. 3-5. 1910.
Annual Report of the Division of Mineral Resources and Statistics on the Mineral Production of Canada. 1909.
Preliminary Report on the Mineral Production of Canada. 1910.
Wait, F. G. Report of Analyses of Ores, Non-metallic Minerals, Fuels, etc. made in the Chemical Laboratories during the years 1906, 1907, 1908. 1909.
Cirkel, Fritz. Chrysotile-Asbestos, its Occurrence, Exploitation, Milling, and Uses. 2. Edition. 1910.
Wilson, Morley E. Geology of an Area adjoining the East Side of Lake Timiskaming, Quebec. 1910.

Dominion Astronomical Observatory.
Report of the Chief Astronomer. 1909.

Royal Society of Canada.
Proceedings and Transactions. Ser. 3. Vol. 4. 1910.

Toronto.

Canadian Institute.
Transactions. Vol. 9, Part 1. 1910.

Royal Astronomical Society of Canada.
Journal. Vol. 4, N. 5. 6. Vol. 5, N. 1–4. 1910. 11.

University.
Studies. Biological Series. N. 9. — Review of Historical Publications relating to Canada. Vol. 15. — Papers from the Physical Laboratories. N. 36. 1910–11.

Adelaide.

Royal Society of South Australia.
Transactions and Proceedings and Report. Vol. 34. 1910.

Melbourne.

Department of Mines.
Annual Report of the Secretary for Mines. 1910.

Royal Society of Victoria.
Proceedings. New Ser. Vol. 23, Part 2. Vol. 24, Part 1. 1911.

Sydney.

Australian Museum.
Memoirs. Vol. 4, Part 13–15. 1911.
Records. Vol. 8, N. 1. 2. 1910. 11.
Report of the Trustees. 56. 1910.
Special Catalogue. N. 1, Vol. 3, Part 1. 2. 1911.

Royal Society of New South Wales.
Journal and Proceedings. Vol. 43, Part 3. 4. Vol. 44. 1909. 10.

Gilruth, J. A., and Sweet, Georgina. Onchocerca gibsoni: the Cause of Worm Nodules in Australian Cattle. Sydney 1911.

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Kopenhagen.

Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer.
Bulletin statistique des pêches maritimes des pays du Nord de l'Europe. Vol. 5. 1908.
Publications de Circonstance. N. 52–60. 1910–11.
Rapports et Procès-verbaux. Vol. 13. 1911.

Kommissionen for Havundersøgelser.
Meddelelser. Serie Hydrografi. Bind 2, N. 1. — Serie Plankton. Bind 1, N. 9. 1911. 10.
Skrifter. N. 6. 1910.

Observatorium.
Publikationer og mindre Meddelelser. N. 1–5. 1910–11.

Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Oversigt over Forhandlinger. 1910, N. 4–6. 1911, N. 1–3.
Skrifter. Række 7. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bind 5, N. 4. Bind 6, N. 5–8. Bind 8, N. 4–6. Bind 9, N. 1. — Historisk og filosofisk Afdeling. Bind 2, N. 1. 2. 1910–11.
Ole Rømers Adversaria. Udgivne ved Thyra Eibe og Kirstine Meyer. 1910.

Disko (Grönland).

Danske Arktiske Station.
Arbejder. N. 1–5. København 1910–11.

Nyrop, C. 1811–1911. J. C. Jacobsen. Et Mindeskrift. Kjøbenhavn 1911.

Gothenburg.

Göteborgs Högskola.
Årsskrift. Bd. 15. 1909.

Kungliga Vetenskaps och Vitterhets-Samhälle.
Handlingar. Följden 4. Häftet 12. 1909.
Eranos. Acta philologica Suecana. Vol. 10, Fasc. 4. Vol. 11, Fasc. 1. 2. 1910. 11.

Lund.

Universitetet.
Acta. — Årsskrift. Ny Följd. Afdeln. 1, Bd. 6. Afdeln. 2, Bd. 6. 1910.
24 akademische Schriften aus dem Jahre 1910–11.

Stockholm.

Kungliga Biblioteket.
Sveriges offentliga bibliotek. Accessionskatalog. 23. 1908.

Geologiska Byrån.

Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Ba, N. 6 (2. Ausg.). 7. 8. Ser. C, N. 218–228 = Årsbok 1909. Ser. Ca, N. 4. 5. 7. 1910.

Svenska Fornskrift-Sällskapet.

Samlingar. Häftet 75–140. 1880–1911.

Kungliga Svenska Vetenskapsakademien.

Arkiv för Botanik. Bd. 10. Häfte 1. 1910.

Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Bd. 3, Häfte 6. Bd. 4, Häfte 1. 1910. 11.

Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik. Bd. 6, Häfte 2. 3. 1910.

Arkiv för Zoologi. Bd. 7, Häfte 1. 1911.

Årsbok. 1910 nebst Bilaga 2. 3.

Handlingar. Ny Följd. Bd. 45, N. 8–12. Bd. 46, N. 1–3. 1910.

Kungliga Svenska Fregatten Eugenies Resa omkring Jorden 1851–1853. Vetenskapliga Iakttagelser. Häft. 15. 16. 1910.

Swedenborg, Emanuel. Opera quaedam aut inedita aut obsoleta de rebus naturalibus. III. 1911.

Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien.

Fornvännen. Årg. 5, Häftet 5. Årg. 6, Häftet 1. 2. 1910. 11.

Antikvarisk Tidskrift för Sverige. Delen 19. 1911.

Bugge, Sophus. Der Runenstein von Rök in Östergötland, Schweden. 1910.

Acta mathematica. Zeitschrift hrsg. von G. Mittag-Leffler. Bd. 34. Bd. 35, Heft 1. 1911.

Les prix Nobel en 1908.

Upsala.

Universitetet.

Årsskrift. 1909. 1910.

Arbeten utgifna med understöd af Vilhelm Ekmans Universitetsfond. 9. 10. 1911.

26 akademische Schriften aus dem Jahre 1909-10, 31 aus dem Jahre 1910-11.

Bref och Skrifvelser af och till Carl von Linné. Afdeln. 1. Del 5. Stockholm 1911.

Ramström, Martin. Emanuel Swedenborg's Investigations in Natural Science and the Basis for his Statements concerning the Functions of the Brain. 1910. (Festschrift für die Kungliga Vetenskaps-Societet.)

Swedenborg, Emanuel. Opera poetica. 1910.

Universitets Meteorologiska Observatorium.

Bulletin mensuel. Vol. 42. 1910.

Kungliga Humanistiska Vetenskaps-Samfundet.

Skrifter. Bd. 11. 1906–11.

Kungliga Vetenskaps-Societeten.

Nova Acta. Ser. 4. Vol. 2. N. 9–11. Vol. 3, N. 1. 1910–11.

Kungliga Vetenskaps Societetens i Upsala tvåhundraårsminne. 1910.

Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile 1901 under the Direction of L. A. Jägerskjöld. Part 4. Uppsala 1911.

Bergen.

Museum.

Aarbok. 1910, Hefte 3 und Aarsberetning. 1911, Hefte 1. 2.

Sars, G. O. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 5, Part 31–36. 1911.

Christiania.

Videnskabs-Selskabet.

Forhandlinger. Aar 1910.

Skrifter. 1910: I. Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse.

Drontheim.

Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.

Skrifter. 1909.

Schøning, Gerhard. Reise som giennem en deel af Norge i de aar 1773, 1774, 1775. Bind 1. 2. 1910.

Stavanger.

Museum.

Aarshefte. Aarg. 21. 1910.

Schweiz.

Aarau.

Historische Gesellschaft des Kantons Aargau.
Taschenbuch. 1910.

Basel.

Gymnasium.
Bericht. 1910-11.

Realschule.
Bericht. 1910-11.

Universität.
55 akademische Schriften aus dem Jahre 1910-11.

Jahresverzeichnis der Schweizerischen Hochschulschriften. 1909-10.

Bern.

Naturforschende Gesellschaft.
Mitteilungen. 1910.

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.
Neue Denkschriften. Bd. 45. 46. Zürich 1910. 11.
Verhandlungen. 93. Jahresversammlung. Bd. 1. 2. 1910.
Schweizerische Geologische Kommission.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge. Lief. 24. 25. 29. 33. 1910-11.
7 geologische Karten und 2 Hefte Erläuterungen.

Genf.

Société de Physique et d'Histoire naturelle.
Compte rendu des séances. 27. 1910.
Mémoires. Vol. 36, Fasc. 4. Vol. 37, Fasc. 1. 2. 1910-11.

Journal de Chimie physique. Tome 8, N. 10. Tome 9, N. 1-3. 1910. 11.

Lausanne.

Société Vaudoise des Sciences naturelles.
Bulletin. Sér. 5. Vol. 46, N. 171. Vol. 47, N. 172. 173. 1910. 11.

Neuchâtel.

Société des Sciences naturelles.
Bulletin. Tome 37. 1909-10.

Université, Faculté des Lettres.
Recueil de Travaux. Fasc. 5. 1910.

Zürich.

Allgemeine Geschichtforschende Gesellschaft der Schweiz.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 35. 36. 1910. 11.

Antiquarische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 27, Heft 2. 1911.

Naturforschende Gesellschaft.
Astronomische Mitteilungen. N. 101. 1911.
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 55. Heft 3. 4. 1910.

Schweizerisches Landesmuseum.
Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde. Neue Folge. Bd. 12, Heft 2-4. Bd. 13, Heft 1. 1910. 11.
Jahresbericht. 19. 1910.

Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.
Annalen. 1909.

Université de Genève. Actes du Jubilé de 1909. Genève 1910.

Brandstetter, Renward. Monographien zur Indonesischen Sprachforschung. VII. VIII. Luzern 1911.

Duparc, Louis. 6 Sep.-Abdr. mineralogischen Inhalts.

Gautier, Raoul, et Duaime, Henri. Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice pendant l'année 1909; 1910. Genève 1911. Sep.-Abdr.

Gautier, Raoul. Résumé météorologique de l'année 1909; 1910 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1910. 11. Sep.-Abdr.

Gautier, Raoul, et Duaime, Henri. Les retours de froid en juin à Genève et au Grand Saint-Bernard. Genève 1911. Sep.-Abdr.

Ritz, Walther. Gesammelte Werke; Œuvres publiées par la Société Suisse de Physique. Paris 1911.

Niederlande und Niederländisch-Indien.

Amsterdam.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

Jaarboek. 1910.

Verhandelingen. Afdeeling Natuurkunde. Sectie 1. Deel 10, N. 2. Deel 11, N. 1. 2. Sectie 2. Deel 16, N. 4. 5. — Afdeeling Letterkunde. Deel 12, N. 1. 1910–11.

Verslag van de gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Deel 19, Gedeelte 1. 2. 1910–11.

Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling Letterkunde. Reeks 4. Deel 10. 1911.

Fanum Vacunae. Carmen praemio aureo ornatum in certamine poetico Hoeufftiano. Accedunt quatuor carmina laudata. 1911.

Delft.

Technische Hoogeschool.

6 Schriften aus den Jahren 1910 und 1911.

Groningen.

Astronomisch Laboratorium.

Kapteyn, J. C. First and Second Report on the Progress of the Plan of Selected Areas. 1911.

Haag.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Deel 65, Afl. 3. 4. Deel 66, Afl. 1–3. 1911.

Catalogus der Koloniale Bibliotheek van het Kon. Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned. Indië en het Indisch Genootschap. 3. opgave van aanwinsten. 1911.

Haarlem.

Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Sér. 2. Tome 15, Livr. 5. Sér. 3 A. Tome 1, Livr. 1. 2. Sér. 3 B. Tome 1, Livr. 1. 2. La Haye 1911.

Leiden.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde.

Handelingen en Mededeelingen. 1909–10.

Levensberichten der afgestorven Medeleden. 1909–10.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Deel 28, Afl. 3. 4. Deel 29. 1909–10.

Feith, J. A., van Rhijn, C. H., Visscher, Jr., en Wumkes, G. A. Grafschriften in stad en lande. Groningen 1910.

Rijks-Observatorium.

Verslag van den Staat der Sterrenwacht te Leiden. 1908–10.

Rijks-Universiteit.

8 akademische Schriften aus dem Jahre 1909–10.

Museum. Maandblad voor Philologie en Geschiedenis. Jaarg. 18, N. 3–12. Jaarg. 19, N. 1. 2. 1910–11.

Nimwegen.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.

Nederlandsch kruidkundig Archief. 1910.

Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais. Vol. 7. 1910.

Utrecht.

Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.

Publicationen. N. 81, Deel 29. N. 97, Jaarg. 61. N. 98, Jaarg. 61. N. 102. Heft 11. 1908–11.

Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.

Onderzoekingen. Reeks 5. Deel 11. 1910.

Bibliotheca Universitatis Leidensis. Codices manuscripti. II. Codices Scaligerani (praeter orientales). Lugduni-Batavorum 1910.

Eijkman, P. H. L'Internationalisme Scientifique (Sciences pures et Lettres). La Haye 1911.

Kops, Jan. Flora Batava. Voortgezet door F. W. van Eeden en L. Vuyck. Afl. 359–363. 's-Gravenhage 1910.

Snellen, M., et Ekama, H. Rapport sur l'expédition polaire néerlandaise qui a hiverné dans la mer de Kara en 1882–83. Utrecht 1910.

Batavia.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

Notulen van de algemeene en Directievergaderingen. Deel 48, Afl. 3. 4. 1910.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 52, Afl. 3–6. Deel 53, Afl. 1–4. 1910. 11.

Verhandelingen. Deel 58, Stuk 3. 4. Deel 59, Stuk 1. 2, 1. 1910–11.

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.

Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. 31. Deel 1. 2. 1909.

Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel 69. Weltevreden 1910.

Buitenzorg.

Department van Landbouw.

Bulletin. N. 43–46. 1910–11.

Bulletin du Jardin botanique de Buitenzorg. Sér. 2. N. 1. 1911.

Jaarboek. 1909. Batavia 1910.

Mededeelingen. N. 10. 12–16. Batavia 1910–11.

Mededeelingen van het Proefstation voor Tabak. N. 1–3. 1911.

Koningsberger, J. C. Java zoölogisch en biologisch. Afl. 1. Batavia 1911.

Belgien.

Brüssel.

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

Annuaire. Année 77. 1911.

Bulletins de la Classe des Sciences. 1910, N. 9–12. 1911, N. 1–8.

Bulletin de la Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et de la Classe des Beaux-Arts. 1910, N. 9–12. 1911, N. 1–8.

Tables générales du recueil des Bulletins. Sér. 3. Tomes 31 à 36 (1896 à 1898). 1910.

Mémoires. Sér. 2. Classe des Sciences. Collection in-4°. Tome 3, Fasc. 2–7. Collection in-8°. Tome 2, Fasc. 8. Tome 3, Fasc. 1. 2. — Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et Classe des Beaux-Arts. Collection in-4°. Tome 4, Fasc. 2. 3. Collection in-8°. Tome 7, Fasc. 3. 4. 1910–11.

Commission royale d'Histoire.

Oeuvres de Jacques de Hemricourt publiées par C. de Borman. Tome 1. 1910.

Cauchie, Alfred, et van der Essen, Léon. Inventaire des archives farnésiennes de Naples au point de vue de l'histoire des Pays-Bas catholiques. 1911.

Jardin botanique de l'État.

Bulletin. Vol. 3, Fasc. 1. 1911.

Musée du Congo Belge.

Annales. Botanique. Sér. 5. Flore du Bas- et du Moyen-Congo. Études de Systématique et de Géographie Botaniques. Tome 3, Fasc. 2. — Ethnographie, Anthropologie. Sér. 3. Documents ethnographiques concernant les populations du Congo Belge. Tome 2, Fasc. 1. 1910–11.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Mémoires. Tome 4: Kidston. Lambert. 1909–10. Année 1910: Traquair.

Observatoire royal de Belgique.

Annales. Nouv. Sér. Annales astronomiques. Tome 12, Fasc. 2. — Physique du Globe. Tome 5, Fasc. 1. 1910–11.

Annuaire astronomique. 1911. 1912.

Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

Bulletin. Tome 24: Mémoires, Fasc. 3. 4. Procès-verbaux, Fasc. 8–10. Tome 25: Mémoires, Fasc. 1. 2. Procès-verbaux, Fasc. 1–7. 1910. 11.

Nouveaux Mémoires. N. 3. 1910.

Société des Bollandistes.
Analecta Bollandiana. Tom. 30. 1911.
Société entomologique de Belgique.
Annales. Tome 54. 1910.
Mémoires. Tome 18. 1911.
Société royale zoologique et malacologique de Belgique.
Annales. Tome 45. 1910.

Gent.

Koninklijke Vlaamsche Academie voor Taal- en Letterkunde.
Uitgaven. Reeks I. Jaarboek. Jaar 4–13. 15–19. 21–24. 1890–1910. Reeks II. Verslagen en Mededeelingen. 1887–1904. 1907–10. 1911. Jan.–Sept. Reeks III. Middelnederlandsche Uitgaven. N. 3, Afl. 1. N. 6. N. 7, Deel 1–3. 4, Afl. 1–3. N. 9. N. 10, Deel 1–5. N. 13. 14. N. 15, Deel 1. 2. 3, Afl. 1. 4, Afl. 1. N. 16. N. 17, Stuk 1. 2. N. 18. 1888–1909. Reeks IV. Uitgaven der Commissie voor Geschiedenis, Bio- en Bibliographie. N. 3. N. 4, Afl. 1–3. N. 7. 8. 1898–1910. Reeks V. Uitgaven der Commissie voor nieuwere Taal- en Letterkunde. N. 6. N. 7, Deel 1. 2. N. 8, Deel 1. 2. N. 9–12. 15. 16. N. 17, Deel 1. N. 18. 1899–1909. Reeks VI. Bekroonde Werken. N. 2. 3. 12. 14. 20, Afl. 1–6. N. 21. N. 23, Stuk 1. 2, Afl. 1. N. 25. 26. 30. 34, Deel 1. 2. 37, Deel 1. 38. 39, Deel 1. 1888–1910. Reeks VII. Van de Ven-Heremans Stichting. N. 2. 4–6. 1906–10.
Vereeniging »Het Vlaamsch Natuur- en Geneeskundig Congres«.
Handelingen. Congres 14. 1910.

Lüttich.

Société géologique de Belgique.
Annales. Tome 37, Livr. 4. Tome 38, Livr. 1. 1911.
Mémoires. Tome 2, Livr. 2. 1910.

Maredsous.

Revue Bénédictine. Année 28. 1911.

Barbette, Edouard. Les sommes de $p^{ièmes}$ puissances distinctes égales à une $p^{ième}$ puissance. Liège 1910.
——. Le dernier théorème de Fermat. Liège 1910.
de Ceulenner, A. Juste de Gand (Joos van Wassenhove). Bruxelles 1911. Sep.-Abdr.
Huyerstuhl, W. Die Lupia des Strabo. Aliso-Eltnon. Ein Beitrag zur Geographie des römischen Niederrheins. Antwerpen 1910.
Meurs, Augustin. Mémoire sur les Probabilités de la formation des Mondes et sur la Nature de l'Électricité et sa Provenance. Bruxelles 1911. 5 Ex.
Rodenbach, Félix. Guide théorique et pratique en matière de bibliographie et de journographie. Bruges berceau de l'art typographique. Bruges 1910.

Frankreich.

Aix-en-Provence.

Faculté de Droit.
Annales. Tome 3. Tome 4, N. 1. 2. 1909. 10.

Angers.

Société d'Études scientifiques.
Bulletin. Nouv. Sér. Année 39. 1909.

Besançon.

Société d'Émulation du Doubs.
Table générale des Mémoires et Travaux de la Société libre d'Agriculture, Commerce et Arts du département du Doubs 1799 (an VII)–1809. 1910.

Bordeaux.

Commission météorologique du Département de la Gironde.
Bulletin. Année 1909.
Observatoire.
Carte photographique du Ciel. Zone +12°, N. 134–146. Zone +14°, N. 7. 40. 132–134. 146–148. 151. 154. 155. 158. 159. 167. 175. Zone +16°, N. 3. 8. 12. 19.

21. 33. 40. 46. 47. 49. 54. 56. 57. 60. 67. 74. 156. 159. 160. 162. 163. 169. 170. 176. 178.

Société de Géographie commerciale.
Bulletin. Sér. 2. Année 33. N. 11. 12. Année 34. N. 1–11. 1910. 11.

Société des Sciences physiques et naturelles.
Mémoires. Sér. 6. Tome 5. Cahier 1. 1910.
Procès-verbaux des séances. Année 1909–10.

Caen.

Société Linnéenne de Normandie.
Bulletin. Sér. 6. Vol. 2. 1908-09.

Clermont-Ferrand.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne. Sér. 2. 1909. 1910.
Mémoires. Sér. 2. Fasc. 22. 1909.

Société des Amis de l'Université de Clermont.
Mémoires. Fasc. 2. 1910.
Revue d'Auvergne et Bulletin de l'Université. Année 26. Mai–Déc. Année 27. 1909. 10.

Concarneau.

Laboratoire de Zoologie et de Physiologie maritimes.
Travaux scientifiques. Tome 2. Fasc. 1–7. 1910–11.

Dijon.

Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres.
Mémoires. Sér. 4. Tome 11. 1907–10.

Douai.

Union géographique du Nord de la France.
Bulletin. Année 31. Trim. 4. Année 32. Trim. 1. 2. 1910. 11.

Hendaye (Basses-Pyrénées).

Observatoire d'Abbadia.
Observations. Tome 9. 1910.

Lyon.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Mémoires. Sér. 3. Tome 11. 1911.

Société d'Agriculture, Sciences et Industrie.
Annales. 1909.

Université.
Annales. Nouv. Sér. I. Sciences, Médecine. Fasc. 25–30. — II. Droit, Lettres. Fasc. 21. 22. 1909–11.

Marseille.

Faculté des Sciences.
Annales. Tome 19. 1910.

Montpellier.

Académie des Sciences et Lettres.
Bulletin mensuel. 1911. N. 1–8.
Mémoires. Sér. 2. Section de Médecine. Tome 3. 1910.

Nancy.

Académie de Stanislas.
Mémoires. Sér. 6. Tome 7. 1909–10.

Société des Sciences.
Bulletin des séances. Sér. 3. Tome 11. Tome 12. Fasc. 1. 1910. 11.

Nantes.

Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.
Bulletin. Sér. 2. Tome 10. 1910.

Nizza.

Observatoire.
Annales. Tome 12. Paris 1910.

Paris.

Institut de France.
Annuaire. 1911.

Académie des Sciences.
Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tome 150. Tables. Tome 151. N. 22–26. Tables. Tome 152. N. 1–26. Tome 153. N. 1–21. 1910–11.
Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la Carte photographique du Ciel tenue en 1909.

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.
Comptes rendus des séances. 1910. Août–Déc. 1911. Janv.–Août.

Académie de Médecine.
Bulletin. Sér. 3. Tome 63. 64. N. 37–42. Tome 65. 66. N. 1–37. 1910–11.

Comité des Travaux historiques et scientifiques.
Bulletin archéologique. Année 1909. Livr. 3. Année 1910. Livr. 1. 2.

École polytechnique.
Journal. Sér. 2. Cahier 14. 15. 1910. 11.

Musée Guimet.
Annales. Bibliothèque d'Études. Tome 21. 1910.

Muséum National d'Histoire naturelle.
Bulletin. Tome 16, N. 3–7. Tome 17, N. 1. 2. 1910. 11.

Observatoire.
Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire. 1910.
Carte photographique du Ciel. Zone + 18°, N. 1. 13. 15. 33. 66. 70. 79. 86. 104. 128. 129. 138. 140. 141. 143. 146. 147. 151. 152. 155. 157. 162. 164. Zone + 20°, N. 145. Zone + 22°, N. 15. 53. 147. Zone + 24°, N. 33. 77. 90. 94.
Loewy, M., et Puiseux, P. Atlas photographique de la Lune. Fasc. 12, Texte et planches. Index général des formations lunaires. 1910.

Société asiatique.
Journal asiatique. Sér. 10. Tome 16. Tome 17. N. 1. 1910. 11.

Société de Géographie.
La Géographie. Bulletin de la Société. Tome 21, N. 5. 6. Tome 22. Tome 23, N. 1–4. 1910–11.

Société géologique de France.
Bulletin. Sér. 4. Tome 8, N. 9. Tome 9, N. 5–8. Tome 10, N. 1–6. 1908–10.

Société mathématique de France.
Bulletin. Tome 39, Fasc. 1–3. 1911.

Société philomathique.
Bulletin. Sér. 10. Tome 2, N. 4–6. Tome 3, N. 1. 1910. 11.

Société zoologique de France.
Mémoires. Tome 22. 1909.

Annales des Mines. Sér. 10. Tome 17. 18, Livr. 6–12. Tome 19. 20, Livr. 1–7. 1910–11.

Annales des Ponts et Chaussées. Sér. 8. Partie 1, Tome 48. Partie 2, Tome 10, Vol. 6. Sér. 9. Partie 1, Tome 1–5. Partie 2, Tome 1, Vol. 1–5. 1910–11.

La Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. 5. Année 41. N. 482–492. 1910–11.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Sér. 2. Partie littéraire. Tome 72, Livr. 5. 6. Tome 73. Tome 74, Livr. 1–4. — Partie technique. Tome 36, Livr. 11. 12. Tome 37, Livr. 1–10. 1910–11.

Revue historique. Tome 106–108. 1911.

Poitiers.

Société des Antiquaires de l'Ouest.
Bulletins. Sér. 3. Tome 1: 1909, Trim. 1. Tome 2: 1910, Trim. 2–4. 1911, Trim. 1.

Rennes.

Faculté des Lettres.
Annales de Bretagne. Tome 25, N. 4. Tome 26, N. 1–3. 1910–11.

Société scientifique et médicale de l'Ouest.
Bulletin. Tome 18, N. 4. Tome 19. 1909. 10.

Rouen.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.
Précis analytique des travaux. Année 1908–09.

Sèvres.

Comité International des Poids et Mesures.
Travaux et Mémoires. Tome 14. Paris 1910.

Solesmes.

Paléographie Musicale. Publiée sous la direction de Dom André Mocquereau, Moine de Solesmes. Année 23, N. 89–92. 1911.

Toulouse.

Commission météorologique du Département de la Haute-Garonne.
Bulletin. Tome 2, Fasc. 3. 1908.

Observatoire astronomique, magnétique et météorologique.
Carte photographique du Ciel. Zone + 5°, N. 65. 66. Zone + 9, N. 4. 6. 7. 9. 10. 15. 19. 32. 33. 36. 39. 43. 46. 56. 65. 68. 74. 76. 78. 136. 138. 142. 147. 152. 157. 160. 166. 167. 169. 170. 175. 176. 178.

Université.
Annales de la Faculté des Sciences. Sér. 2. Tome 10, Fasc. 4. Sér. 3. Tome 1. Fasc. 2–4. 1908. 09.
Annales du Midi. Année 22, N. 86. 1910.

Station de Pisciculture et d'Hydrobiologie de l'Université.
Bulletin populaire de la pisciculture. N. 9. 10. 1909.

Albanès, J. H., et Fillet, L. Gallia christiana novissima. Histoire des archevêchés, évêchés et abbayes de France. Publiée par Ulysse Chevalier. Saint-Paul-Trois-Châteaux (évêques, prévôts). Valence 1909.

Berthaut. Topologie. Étude du terrain. Tome 1. 2. Paris 1909. 10.

Bouffard, Constant. La vérité sur le fait de Lorette, par le R. S. Alphonse Eschbach. Étude critique par un laïque poitevin. Paris 1910.

Bouty, E. Rapport sur un mémoire de M. Émile Schwoerer intitulé »Les phénomènes thermiques de l'atmosphère«. Paris 1910. Sep.-Abdr.

Chevalier, Ulysse. Bibliothèque patrologique. Tome 1. Paris 1900.

———. Bibliothèque liturgique. Tome 12–14. Paris 1909–10.

———. Jean de Bernin, archevêque de Vienne (1218–1266). (Documents historiques inédits sur le Dauphiné. Livr. 9.) Paris 1910.

M. le Chanoine Ulysse Chevalier. Son Œuvre scientifique. Sa Bio-Bibliographie. Souvenir de ses amis. Valence 1903.

Détermination de l'altitude du Mont Huascaran (Andes du Pérou) exécutée en 1909 sur la demande de Madame F. Bullock-Workman par la Société Générale d'Études et de Travaux Topographiques. Compte rendu de la Mission. Paris 1911.

Godin, Marie. Documents pour une biographie complète de Jean-Baptiste André Godin. Vol. 3. Guise 1910.

Guimet, Émile. Les chrétiens et l'empire romain. Paris 1909. Sep.-Abdr.

———. Lucien de Samosate. Paris 1910. Sep.-Abdr.

Guyot, J. Étude théorique et expérimentale sur la théorie de Nernst et les différences de potentiel au contact de deux électrolytes. Clermont-Ferrand 1907.

Helbronner, Paul. Description géométrique détaillée des Alpes françaises. Tome 1. Paris 1910.

Lacombe, Paul. Bibliographie des travaux de M. Léopold Delisle. Supplément: 1902–1910. Paris 1911.

Mascart, Éleuthère. 12 Sep.-Abdr. physikalischen Inhalts.

Mascart, Jean. Travaux scientifiques. 1905.

———. 12 Sep.-Abdr. astronomischen Inhalts.

Mélanges littéraires publiés par la Faculté des Lettres de Clermont-Ferrand à l'occasion du centenaire de sa création (1810–1910). Clermont-Ferrand 1910.

Meslin, Georges. Sur la double réfraction circulaire du chlorate de sodium. 1911. Sep.-Abdr.

———. Sur le pouvoir dispersif des combinaisons de prismes. Tours 1911. Sep.-Abdr.

Notice sur les travaux scientifiques de M. Meslin. Montpellier 1908.

Duc d'Orléans. Campagne arctique de 1907. 6 Monographien. Bruxelles 1910–11.

Schwoerer, Émile. Les phénomènes thermiques de l'atmosphère. Paris 1910. Sep.-Abdr.

Vial, Louis-Charles-Émile. La Machine Humaine. Paris 1911.

Vialay, Alfred. Contribution à l'étude des relations existant entre les circulations atmosphériques, l'électricité atmosphérique et le magnétisme terrestre. Paris 1911.

École Française d'Extrême-Orient, Hanoi.
Bulletin. Tome 10, N. 3. 4. 1910.

Observatoire d'Alger.
Carte photographique du Ciel. Zone — 1°. N. 49. 136. 139. 146. 147. 149. 154. 155. 161. 164–166. 168. 171. 176. Zone + 1°. N. 132.

Institut Français d'Archéologie orientale, Kairo.
Bulletin. Tome 7, Fasc. 2. 1910.
Mémoires. Tome 18, Fasc. 1. Tome 28. Tome 29, Fasc. 1. 1910.

Jacquot, Lucien. Quelques inscriptions relevées en 1910. Constantine 1911. Sep.-Abdr.

——— Le Khrett-Farsoun, colossale enceinte anhistorique de la région de Sétif (Algérie). Le Mans 1911. Sep.-Abdr.

Institut océanographique, Monaco.
Bulletin. N. 185–217. 1910–11.

Italien.

Bologna.

Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto.
Memorie. Classe di Scienze fisiche. Ser. 6. Tomo 7. — Classe die Scienze morali. Ser. 1. Tomo 4: Sezione di Scienze storico-filologiche, Sezione di Scienze giuridiche und Supplemento. 1909–10.
Rendiconto delle sessioni. Classe di Scienze fisiche. Nuova Ser. Vol. 14. — Classe di Scienze morali. Ser. 1. Vol. 3. 1909–10.

Brescia.

Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.
Commentari. 1910.

Catania.

Accademia Gioenia di Scienze naturali.
Atti. Ser. 5. Vol. 3. 1910.
Bollettino delle sedute. Ser. 2. Fasc. 14–18. 1910–11.

Florenz.

Biblioteca Nazionale Centrale.
Bollettino delle Pubblicazioni Italiane. N. 119–130. 1910–11. Indici für 1910.
Reale Istituto di Studi superiori, pratici e di Perfezionamento.
Pubblicazioni. Sezione di Scienze fisiche e naturali. R. Osservatorio di Arcetri. Fasc. 29. 1911.

Genua.

Regio Comitato talassografico Italiano.
Bollettino bimestrale. N. 7–12. 1910–11. Venezia 1911.
Società di Letture e Conversazioni scientifiche.
Rivista Ligure di Scienze, Lettere ed Arti. Anno 32, Fasc. 6. Anno 33, Fasc. 1–5. 1910. 11.

Mailand.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Memorie. Classe di Lettere e Scienze morali e storiche. Vol. 22, Fasc. 4. 1910.
Rendiconti. Ser. 2. Vol. 43, Fasc. 17–20. Vol. 44, Fasc. 1–14. 1910. 11.
Reale Osservatorio astronomico di Brera.
Pubblicazioni. N. 46. 48. 1909. 10.

Messina.

Reale Accademia Peloritana.
Atti. Vol. 24, Fasc. 1. 1909–10.

Modena.

Reale Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.
Memorie. Ser. 3. Vol. 9. 1910.

Neapel.

Accademia Pontaniana.
Atti. Vol. 40. 1910.
Società Reale.
Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.
Atti. Ser. 2. Vol. 14. 1910.
Rendiconto. Ser. 3. Vol. 16, Fasc. 7–9 nebst Suppl. 10–12. Vol. 17, Fasc. 1–6. 1910. 11.

Padua.

Reale Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.
Atti e Memorie. Nuova Ser. Vol. 26. 1909–10.
Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.
Atti. Ser. 3. Anno 3. 1910.

Palermo.

Circolo matematico.
Annuario. 1911.
Rendiconti. Tomo 30, Fasc. 3. Tomo 31. Tomo 32, Fasc. 1. 2. Supplemento: Vol. 5, N. 5. 6. Vol. 6, N. 1–5. 1910–11.

Società di Scienze naturali ed economiche.
Giornale di Scienze naturali ed economiche. Vol. 28. 1911.

Perugia.

Università degli Studi.
Annali della Facoltà di Medicina. Ser. 3. Vol. 8. Fasc. 3. 4. Ser. 4. Vol. 1. Fasc. 1–3. 1908. 11.

Pisa.

Società Toscana di Scienze naturali.
Atti. Memorie. Vol. 26. 1910. — Processi verbali. Vol. 19. Vol. 20. N. 1–3. 1910. 11.

Portici.

Regia Scuola superiore d'Agricoltura.
Laboratorio di Zoologia generale e agraria.
Bollettino. Vol. 5. 1911.

Rom.

Reale Accademia dei Lincei.
Annuario. 1911.
Atti. Ser. 5.
Memorie. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 8, Fasc. 7–12. — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. 14, Fasc. 5. 6. 1910–11.
Notizie degli Scavi di Antichità. Vol. 7, Fasc. 7–12. Vol. 8. Fasc. 1–4. 1910. 11.
Rendiconti. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 19, Sem. 2, Fasc. 9–12. Vol. 20, Sem. 1. Sem. 2. Fasc. 1–8. — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. 19, Fasc. 7–12. Vol. 20, Fasc. 1–6. 1910–11.
Rendiconto dell' Adunanza solenne del 4 Giugno 1911.
Cinquanta anni di storia italiana. Vol. 1. 2. Milano 1911.

Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.
Atti. Anno 64. 1910–11.
Memorie. Vol. 28. 1910.

Pontificium Institutum biblicum.
Acta. Nuntia de rebus instituti. Vol. 1, N. 1–4. 1909–10.

Società Italiana per il Progresso delle Scienze.
Atti. Riunione 4. 1910.
Bollettino del Comitato talassografico. N. 6. 1910.

Reale Società Romana di Storia patria.
Archivio. Vol. 33, Fasc. 3. 4. Vol. 34, Fasc. 1. 2. 1910. 11.

Reale Ufficio (Comitato) geologico d' Italia.
Bollettino. Ser. 5. Vol. 1. Fasc. 2–4. Vol. 2. Fasc. 1. 1910. 11.

Siena.

Reale Accademia dei Fisiocritici.
Atti. Ser. 5. Vol. 2, N. 7–10. 1910.

Turin.

Reale Accademia d'Agricoltura.
Annali. Vol. 53. 1910.

Reale Accademia delle Scienze.
Atti. Vol. 46. 1910–11.
Osservazioni meteorologiche fatte all' Osservatorio della R. Università di Torino. 1910.

Venedig.

Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
Atti. Tomo 67, Disp. 6–10. Tomo 68. 69. Tomo 70, Disp. 1–8. 1907–11.
Memorie. Vol. 28, N. 2–6. 1908–11.
Osservazioni meteorologiche e geodinamiche eseguite nell' Osservatorio del Seminario patriarcale di Venezia. 1907. 1908.

Verona.

Accademia d'Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.
Atti e Memorie. Ser. 4. Vol. 10 nebst Appendice. 1910.

Borghino, Giuseppe Nicolao. Metodo generale di Estrazione delle radici e di Soluzione delle equazioni. Torino 1911.
———. Saggio d' una formula generale per l' estrazione di radice e la soluzione delle equazioni. Pavia 1911. Sep.-Abdr.

Carucci, Mezzmo. Il supplemento all' opera »Le monete del reame delle due Sicilie da Carlo I d' Angiò a Vittorio Emanuele II. Anno 1, N. 1–4. Napoli 1911.

Capotorti, Carlo, e Menchini, Alfonso. Per la storia della biblioteca comunale Mozzi-Borgetti di Macerata. Notizie e documenti. Macerata 1905.

Celoria, Giovanni. Commemorazione del Sen. Prof. Giovanni Schiaparelli. Roma 1910. Sep.-Abdr.

———. L'œuvre de Giovanni Schiaparelli. Bologna 1911. Sep.-Abdr.

———. Giovanni Virginio Schiaparelli. Leipzig 1911. Sep.-Abdr.

Ciamician, Giacomo. Commemorazione del Prof. Stanislao Cannizzaro. Roma 1910. Sep.-Abdr.

Del Vecchio, Giorgio. Il concetto della natura e il principio del diritto. Torino 1908.

———. Sull' idea di una scienza del diritto universale comparato. 2. edizione. Torino 1909. Sep.-Abdr.

———. L'Idée d'une science du droit universel comparé. Traduction de René Francez. Paris 1910. Sep.-Abdr.

———. Recension von A. Hellwig, Verbrechen und Aberglaube. Leipzig 1908. Roma 1909. Sep.-Abdr.

———. Recension von A. Pagano, Introduzione alla Filosofia del diritto. Torino 1908. Roma 1909. Sep.-Abdr.

———. Tra il Burlamachi e il Rousseau. Ortona 1910. Sep.-Abdr.

———. La comunicabilità del diritto e le idee del Vico. Trani 1911. Sep.-Abdr.

———. Il fenomeno della guerra e l' idea della pace. 2. edizione. Torino 1911. Sep.-Abdr.

———. Sulla positività come carattere del diritto. Modena 1911. Sep.-Abdr.

Foglietti, Raffaele. Guida di Macerata e suoi dintorni. Macerata 1905.

Izzo, Rocco. Nuova astronomia. Scoperta del vero sistema planetario. Roma 1911.

L' Opera Classica di Guglielmo Koerner. La determinazione del luogo chimico nei composti così detti aromatici. Pubblicazioni raccolte. Milano 1910.

Koerner, Guglielmo. L' industria chimica in Italia nel cinquantennio (1861–1910). Roma 1911. Sep.-Abdr.

Luciani, Luigi. Per la riforma ortografica. Roma 1910. Sep.-Abdr.

Pasquale, Fortunato. Del fulcro germinale nelle plantielle in germinazione e della sua funzione biologica. Napoli 1911. Sep.-Abdr.

———. Ancora del fulcro germinale e sua funzione biologica. 1911. Sep.-Abdr.

Perroncito, E. La malattia dei minatori. Dal S. Gottardo al Sempione. Torino 1910.

Ranucci, D. N. Risoluzione dell' equazione $x^n - Ay^n = \pm 1$ con una nuova dimostrazione dell' ultimo teorema di Fermat. Roma 1911.

Ricci Riccardi, Antonio. Il P. Matteo Ricci e la sua missione in Cina (1578–1610). Firenze 1910. 2 Ex.

Ricci, Ettore. Per un centenario. 25 Gennaio 1601–1901. L' Italia nella conoscenza geografica della Cina soprattutto al principio del seicento. Macerata 1901–04.

Studi Marchigiani. Annate 1 e 2. 1905-06. Macerata 1907.

Vacca, Giovanni. L' opera di Matteo Ricci (1552–1610). Roma 1910. Sep.-Abdr.

Spanien und Portugal.

Barcelona.

Real Academia de Ciencias y Artes.

Año académico 1909-10. 1910-11.

Boletin. Época 3. Tomo 3, N. 2. 1911.

Memorias. Época 3. Tomo 8, N. 24-31. Tomo 10, N. 1. 2. 1910-11.

Institut d'Estudis Catalans.

Compte dels treballs. 1910.

Les pintures murals catalanes. Fasc. 2. 3. 1910. 11.

Madrid.

Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales.

Anuario. 1911.

Memorias. Tomo 14, Atlas, Entr. 6. Tomo 15, Conclusión. 1910.

Revista. Tomo 8, N. 11. 12. Tomo 9. 1910–11.

Real Academia de la Historia.

Boletin. Tomo 57, Cuad. 4–6. Tomo 58. 1910. 11.

Observatorio astronómico.

Anuario. 1911.

Sociedad Española de Fisica y Quimica.

Anales. Tomo 8, N. 77. 78. Tomo 9, N. 79–86. 1910. 11.

San Fernando.

Instituto y Observatorio de Marina.

Almanaque náutico. 1912. 1913.

Anales. Sección 2, Año 1909.

Lissabon.

Academia de Sciencias de Portugal.

Trabalhos. Sér. 1. Tomo 2, Parte 1. 1911.

Estatutos e regulamento geral. 1911.

Nota das principaes communicações realisadas e dos problemas postos a concurso desde 16 de abril de 1907 até 28 de março de 1911. 1911.

Elementos para um Projecto de reforma politica e administrativa. 1911.

Instituto bacteriologico Camara Pestana.

Archivos. Tome 3, Fasc. 2. 1911.

Porto.

Academia polytechnica.

Annaes scientificos. Vol. 5, N. 4. Vol. 6, N. 1. 2. Coimbra 1910–11.

Cerrolaza, Angel. El materialismo triunfante. Madrid 1911.

Ortega Rodés, Juan. Tesis de Fermat. Barcelona 1910. 3 Ex.

——— Fórmulas matemáticas de la tesis de Fermat. Barcelona 1911. 3 Ex.

Cabreira, Antonio. Sur les propriétés des nombres en diagonale. Lisbonne 1910. Sep.-Abdr.

Gomes Teixeira, F. Obras sobre mathematica. Vol. 3. 4. Coimbra 1906. 08.

Russland.

Charkow.

Gesellschaft für physikalisch-chemische Wissenschaften.

Travaux. Tome 38. Suppléments: Fasc. 22. 1910.

Tridcatilětie naučnoj, pedagogičeskoj i obščestvennoj dějatel'nosti professora I. P. Osipova. 1910.

Tridcatilětie naučno-pedagogičeskoj i obščestvennoj dějatel'nosti professora Aleksěja Petroviča Gruzinceva. 1911.

Dorpat.

Naturforscher-Gesellschaft.

Sitzungsberichte. Bd. 19, Heft 1–4. 1910.

Katalog der Bibliothek der Naturforscher-Gesellschaft. Tl. 1. 2. 1908. 10.

Universität.

Acta et commentationes. God 18, N. 1–12. 1910.

Helsingfors.

Finnische Akademie der Wissenschaften.

Annales. Ser. A. Tom. 2. Ser. B. Tom. 3. 1911. 10.

Sitzungsberichte. 1909. 11.

Documenta historica quibus res nationum septentrionalium illustrantur. I. II. 1910.

Finländische Gesellschaft der Wissenschaften.

Acta. Tom. 38, Minnestal Ignatius, Lagus. Tom. 40, N. 7. 8. 1910–11.

Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Häftet 70. Häftet 72, N. 2–5. Häftet 73, N. 1. 1910–11.

Öfversigt af Förhandlingar. 53. 1910–11.

Finnländische hydrographisch-biologische Untersuchungen. N. 6. 1911.

Meteorologische Zentralanstalt.

Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Beilage zu Bd. 3. Bd. 4. Bd. 9, Tl. 2. 1903–09.

Gesellschaft zur Erforschung der Geographie Finlands.

Fennia. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. 28. 30. 1. 2. 1909–11.

Atlas de Finlande. 1910.

Statistisk Undersökning af socialekonomiska förhållanden i Finlands landskommuner år 1901. II. 1910.

Jekaterinburg.

Uralische Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.

Bulletin. Tome 30. 1910.

Kasan.

Universität.

Učenyja zapiski. God 77, N. 11. 12. God 78, N. 1–10. 1910. 11.

4 akademische Schriften aus den Jahren 1910 und 1911.

Kiew.

Universität.

Universitetskija izvěstija. God 50, N. 10–12. God 51, N. 1–6. 1910. 11.

Moskau.

Kaiserliche Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, der Anthropologie und der Ethnographie.

Izvěstija. Tom 121. 122. 123, Vypusk 1. 1911.

Kaiserliche Ingenieur-Hochschule.

Annalen. Th. 1, Heft 4–7. Th. 2, Heft 3. 4. 1908–10.

Société impériale des Naturalistes.

Bulletin. Nouv. Sér. Tome 24, N. 1–3. 1910.

Nouveaux Mémoires. Tome 17, Livr. 2. 1910.

Universität.

Učenyja zapiski. Otděl estestvenno-istoričeskij. Vypusk 26, 27. — Otděl istoriko-filologičeskij. Vypusk 40. — Juridičeskago fakul'teta. Vypusk 36. 37. — Medicinskago fakul'teta. Vypusk 15–18. 1910–11.

St. Petersburg.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Bulletin. Sér. 6. Tome 4, N. 16–18. Tome 5, N. 1–15. 1910. 11.

Mémoires. Sér. 8. Classe physico-mathématique. Tome 18, N. 9. Tome 21, N. 6. Tome 24, N. 10. Tome 25, N. 1–8. Tome 30, N. 1. 1909–11.

Russkaja bibliografija po estestvoznaniju i matematikě. Tom 4. 1905.

Βυζαντινὰ Χρονικά. Τόμος 15, Τεῦχος 2. 3. 1908.

Materialy po jafetičeskomu jazykoznaniju. II. 1910.

Otdělenie russkago jazyka i slovesnosti.

Izvěstija. Tom 15, Knižka 4. Tom 16, Knižka 1. 2. 1910. 11.

Sbornik. Tom 87. 88. 1910.

Anthropologisch-Ethnographisches Museum.

Publications. N. 8. 1910.

Geologisches Museum Peters des Grossen.

Travaux. Tome 3, Livr. 5. Tome 4. Tome 5, Livr. 1. 1909–11.

Physikalisches Nikolai-Central-Observatorium.

Annales. Année 1907, Partie 1. 2. Fasc. 1. 2.

Beneševič, Vladimir. Quattuor Evangeliorum versio Georgiana vetus. Fasc. 1. 1909.

Linev, E. Velikorusskija pěsni v narodnoj garmonizacii. Vypusk 2. 1909.

Rosenberg, Frédéric. Notices de littérature parsie. I. II. 1909.

Vasil'evskij, V. G. Trudy. Tom 2, Vypusk 1. 1909.

Baron, Kr., et Wissendorff, H. Chansons populaires lataviennes. Latwju dainas. IV. 1910.

Bibliotheca Buddhica. IV, Fasc. 6. X, Fasc. 4. XII. XIII. XIV. 1910–11.

Buslaev, F. I. Sočinenija. Tom 2. 1910.

Enciklopedija slavjanskoj filologii. Vypusk 1. 5. 7. 1910.

Grigor'ev, A. D. Archangel'skija byliny i istoričeskija pěsni. T. 3. 1910.

Lerner, N. O. Trudy i dni Puškina. 2. izdanie. 1910.

Markov, A. Topografija kladov vostočnych monet (sasanidskich i kufičeskich). 1910.

Pekarskij, É. K. Obrazcy narodnoj literatury Jakutov. Vypusk 4. 1910.

Puškin i ego sovremenniki. Materialy i izslědovanija. Vypusk 14. 1911.

Radloff, W. Das Kudatku Bilik des Jusuf Chass-Hadschib aus Bälasagun. Th. 2, Lief. 2. 1910.

Šachmatov, A. A. Mordovskij ėtnografičeskij sbornik. 1910.

Stat'i po slavjanověděniju. Vypusk 3. 1910.

Vengerov, S. A. Istočniki slovarja russkich pisatelej. T. 2. 1910.

Vernadskij, V. I. Opyt opisatel'noj mineralogii. Tom 1, Vypusk 3. 1910.

Kaiserliche Öffentliche Bibliothek.

Otčet. 1904.

Geologisches Comité.

Bulletins. Tome 28, N. 9. 10. Tome 29. 1909. 10.

Mémoires. Nouv. Sér. Livr. 53–57. 59. 60. 66. 68. 1910–11.

Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. 9 Hefte. 1910.

2 geologische Karten nebst Erläuterungen.

Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher.

Travaux. Vol. 37, Livr. 3, N. 7. 8; Vol. 38, Livr. 4; Vol. 39, Livr. 2, Partie 1. 2. Livr. 4; Vol. 40, Livr. 1, N. 1–8. Livr. 2. Livr. 3, Fasc. 1–4; Vol. 41, Livr. 1, N. 1–4. Livr. 3, Fasc. 1. 2. 1908–10.

* *Kaiserliches Institut für experimentelle Medizin.*

Archives des Sciences biologiques. Tome 16, N. 1–4. 1911.

Universität.

Obozrěnija prepodavanija nauk. 1909-10. 1910-11.

Otčet o sostojanii i dějatel'nosti. 1909.

Protokoly zasědanij sověta. N. 65. 1909.

Ličnyj sostav. 1909. 1910.

Zapiski istoriko-filologičeskago fakul'teta. Čast' 92, Vypusk 1. 2. 93–95. 96, Vypusk 1. 97. 98. 1909–10.

Pravila biblioteki Imperatorskago S.-Peterburgskago Universiteta. 1908.

Grigor'ev, V. V. Imperatorskij S. Peterburgskij Universitet v-tečenie pervych pjatidesjati lět ego suščestvovanija. 1870.

Biografičeskij slovar' professorov i prepodavatelej Imperatorskago S.-Peterburgskago Universiteta . . . 1869–1894. Tom 1. 2. 1896. 98.

Botanischer Garten der Universität.

Scripta botanica. Fasc. 26. 1908-09.

Riga.

Naturforscher-Verein.

Arbeiten. Neue Folge. Heft 12. 13. 1910. 11.

Korrespondenzblatt. 53. 54. 1910. 11.

Warschau.

Wissenschaftliche Gesellschaft.

Prace. II. Wydział nauk antropologicznych, społecznych, historyi i filozofii. N. 4. III. Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych. N. 3. 1910–11.

Sprawozdania. Rok 3, Zeszyt 7-9. Rok 4, Zeszyt 1-5. 1910. 11.

Arctowski, H. La dynamique des anomalies climatiques. Warszawa 1910. Sep.-Abdr.

Lukaschewitsch, Joseph. Sur le mécanisme de l'écorce terrestre et l'origine des continents. St.-Pétersbourg 1911.

Rykatchew, M. Einige Erlebnisse der Registrierballonaufstiege in Russland. 1911. Sep.-Abdr.

Schnabl, J. Ueber die Gattungsrechte der Gattung Pegomyia Rob.-Dsv. 1910. Sep.-Abdr.

Svěšnikov, P. Očerk klimatičeskich uslovij gor. Zlatousta Ufimskoj gub. Ufa 1911.

Vesnebov, V. N. Proekt naučnago i meždunarodnago jazyka. Ekaterinburg 1910.

Zvenigorodskij, Ak. In. Sekcionnyja uravnenija i ich rěšenija. S.-Peterburg 1911. 2 Ex.

Türkei.

Musées impériaux Ottomans. Catalogue des poteries byzantines et anatoliennes du Musée de Constantinople. Constantinople 1910.

Rumänien.

Bukarest.

Observatorul astronomic şi meteorologic din România.

Buletinul lunar. Anul 16–19. 1907–10.

Societatea Română de Ştiinţe.

Buletinul. Anul 19, N. 5. 6. Anul 20, N. 1–3. 1910. 11.

Jassy.

Universitatea.

Annales scientifiques. Tome 6, Fasc. 4. Tome 7, Fasc. 1. 1910–11.

Haret, Sp. C. Mécanique sociale. Bucarest, Paris 1910.

Serbien.

Belgrad.

Königlich Serbische Akademie der Wissenschaften.

Glas. 81. 83. 84. 86. 1910–11.

Godišnak. 23. 1909.

Spomenik. 49. 50. 1910.

Srpski etnografski zbornik. Knjiga 16. 17. 1910. 11.

Pavlović, Drag. M. Srbija za vreme posledn'eg Austrijsko-Turskog rata (1788–1791 g.) 1910.

Radonić, Jov. Grof D'ord'e Branković i n'egovo vreme. 1911.

Griechenland.

Athen.

Ἐπιστημονικὴ Ἑταιρεία.

Ἀθηνᾶ. *Σύγγραμμα περιοδικόν. Τόμος* 22, *Τεῦχος* 3. 4. *Τόμος* 23, *Τεῦχος* 1. 2. 1910. 11.

Ἐθνικὸν Πανεπιστήμιον.

Ἐπιστημονικὴ Ἐπετηρίς. 1–7. 1907–11.

Τὰ κατὰ τὴν πρυτανείαν Μιχαὴλ Κ. Κατσαρᾶ. 1907-08.

Zervos, Skevos. 4 Sep.-Abdr. medizinischen Inhalts.

Vereinigte Staaten von Nord-America.

Albany, N. Y.

The Astronomical Journal. N. 620–628. 1910–11.

Allegheny City.

Allegheny Observatory of the University of Pittsburgh.

Miscellaneous Scientific Papers. New Ser. N. 4. 1910.

Publications. Vol. 2, N. 5–13. 1910–11.

Ann Arbor, Mich.

Astronomical and Astrophysical Society of America.

Publications. Vol. 1. 1910.

Baltimore.

Johns Hopkins University.

Circular. New Ser. 1910, N. 5. 6. 8–10. 1911, N. 1–3.

American Chemical Journal. Vol. 43, N. 6. Vol. 44. Vol. 45, N. 1–4. 1910–11.

American Journal of Mathematics. Vol. 32, N. 3. 4. Vol. 33, N. 1. 2. 1910. 11.

The American Journal of Philology. Vol. 31, N. 2–4. Vol. 32, N. 1. 1910. 11.

Studies in Historical and Political Science. Ser. 28. 1910.

Peabody Institute.

Annual Report. 44. 1911.

Berkeley.

Academy of Pacific Coast History.

Publications. Vol. 1, N. 6. 7. 1910.

University of California.

Bulletin. Ser. 3. Vol. 4, N. 1–9. 1910–11.

Chronicle. Vol. 12, N. 3. 4. Vol. 13, N. 1. 2. 1910. 11.

Memoirs. Vol. 2. 1910.

Publications. American Archaeology and Ethnology. Vol. 5, N. 5. Vol. 9, N. 2. 3. Vol. 10, N. 1. — Botany. Vol. 4, N. 6-10. — Economics. Vol. 2. — Geology. Vol. 5, N. 30. Vol. 6, N. 1-7. — Classical Philology. Vol. 2, N. 5. — Modern Philology. Vol. 1, N. 4. Vol. 2, N. 1. — Philosophy. Vol. 2, N. 4. — Physiology. Vol. 4, N. 1-5. — Psychology. Vol. 1, N. 1. 2. — Zoology. Vol. 6, N. 10-14. Vol. 7, N. 2-6. Vol. 8, N. 1. 1910-11.

Agricultural Experiment Station.

Bulletin. N. 206-211. 1910-11.

Lick Observatory, Mount Hamilton.

Bulletin. N. 186-202. 1910-11.

Publications. Vol. 9. 1907-11.

Boston.

American Academy of Arts and Sciences.

Proceedings. Vol. 46, N. 10-24. Vol. 47, N. 1-7. 1910-11.

American Philological Association.

Transactions and Proceedings. Vol. 40. 1909.

Boulder, Colo.

University of Colorado.

Studies. Vol. 8. 1910-11.

Brooklyn, N. Y.

Museum of the Brooklyn Institute of Arts and Sciences.

Science Bulletin. Titel und Inhalt zu Vol. 1. 1901-10.

Cambridge, Mass.

Harvard College.

Museum of Comparative Zoölogy.

Bulletin. Vol. 53, N. 5. Vol. 54, N. 2-8. 1911.

Memoirs. Vol. 25, N. 3. Vol. 26, N. 7. Vol. 39, N. 2. Vol. 40, N. 2. 3. Vol. 45, N. 1. 1911.

Annual Report of the Curator. 1909-10.

Astronomical Observatory.

Annals. Vol. 56, N. 5. Vol. 59, N. 6-8. Vol. 64, N. 7. Vol. 65. 66. Vol. 68, Part 2. Vol. 71, N. 1. 1910-11.

Circulars. N. 153-167. 1909-11.

Annual Report of the Director. 65. 1910.

Charlottesville, Va.

Philosophical Society.

Bulletin. Scientific Series. Vol. 1, N. 1-4. — Humanistic Series. Vol. 1, N. 1. 1910.

Chicago.

Field Museum of Natural History.

Publications. N. 145-150. 1910-11.

University of Chicago.

The Botanical Gazette. Vol. 50, N. 5. 6. Vol. 51. Vol. 52, N. 1-5. 1910-11.

The Astrophysical Journal. Vol. 32, N. 4. 5. Vol. 33. Vol. 34, N. 1-4. 1910-11.

The Journal of Geology. Vol. 18, N. 8. Vol. 19, N. 1-6. 1910. 11.

Cincinnati.

Cincinnati Observatory.

Publications. N. 17. 1910.

University of Cincinnati.

Record. Ser. 1. Vol. 7, N. 2-4. 1910-11.

Studies. Ser. 2. Vol. 6, N. 3. 1910.

Columbia, Mo.

University of Missouri.

Bulletin. Astronomical Series. Laws Observatory Bulletin. N. 17-19. 1911.

Studies. Philosophy and Education Series. Vol. 1, N. 1. 1911.

Des Moines.

Iowa Geological Survey.

Annual Report. Vol. 20. 1909.

Easton, Pa.

American Chemical Society.

Journal. Vol. 32, N. 12. Vol. 33, N. 1-11. 1910. 11.

Granville, Ohio.

Denison University.

Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. 16, Art. 1-17. 1910-11.

Hartford, Conn.

Connecticut Geological and Natural History Survey.
Bulletin. N. 13. 16. 17. 1910–11.

Houghton.

Michigan College of Mines.
Year Book. 1910–11.

Ithaca, N. Y.

The Journal of Physical Chemistry. Vol. 14, N. 9. Vol. 15, N. 1–8. 1910. 11.
The Physical Review. Vol. 31, N. 5. 6. Vol. 32. Vol. 33, N. 1–4. 1910–11.

Lincoln.

University of Nebraska. Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 113–120. 1910–11.
Press Bulletin. N. 32. 33. 1910.
Annual Report. 23. 1910.

Madison, Wis.

Wisconsin Geological and Natural History Survey.
Bulletin. N. 21. 22. 1911.

Milwaukee.

Public Museum.
Annual Report of the Board of Trustees. 28. 1909–10.
Wisconsin Natural History Society.
Bulletin. New Ser. Vol. 8, N. 4. Vol. 9, N. 1–3. 1910. 11.

Minneapolis.

Geological and Natural History Survey of Minnesota.
Clements, Frederic E. Minnesota Plant Studies. IV. 1910.

Montgomery, Ala.

Geological Survey of Alabama.
Bulletin. N. 10. 11. 1911.

New Haven.

American Oriental Society.
Journal. Vol. 31. 1910–11.
The American Journal of Science. Ser. 4. Vol. 30, N. 180 und Index to Vols. 21–30. Vol. 31, N. 181–186. Vol. 32, N. 187–191. 1910–11.

New York.

Academy of Sciences.
Annals. Vol. 20. Vol. 21, S. 1–86. 1910. 11.
American Mathematical Society.
Bulletin. Vol. 17, N. 3–10. Vol. 18, N. 1. 2. 1910–11.
Annual Register. 1911.
Transactions. Vol. 12. 1911.
The American Naturalist. Vol. 44, N. 528. Vol. 45, N. 529–539. 1910. 11.

Norwood, Mass.

Bulletin of the Archaeological Institute of America. Vol. 2, N. 1. 2. 1910. 11.
American Journal of Archaeology. Ser. 2. The Journal of the Archaeological Institute of America. Vol. 14, N. 4. Vol. 15, N. 1. 2. 1910. 11.

Oberlin, Ohio.

Wilson Ornithological Club.
The Wilson Bulletin. N. 72–75. 1910–11.

Philadelphia.

Academy of Natural Sciences.
Journal. Ser. 2. Vol. 14, Part 2. 1910.
Proceedings. Vol. 62, Part 2. 3. Vol. 63, Part 1. 1910. 11.
American Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 49, N. 197. Vol. 50, N. 198–201. 1910. 11.
Transactions. New Ser. Vol. 22, Part 1. 1911.
University of Pennsylvania.
Publications. Contributions from the Botanical Laboratory. Vol. 4, N. 1. — Contributions from the Zoological Laboratory. Vol. 16. 1911.
18 akademische Schriften aus den Jahren 1910 und 1911.

Princeton.

University Observatory.
Contributions. N. 1. 1911.

Rochester, N. Y.

Academy of Science.
Proceedings. Vol. 4, S. 233–241. Vol. 5, S. 1–38. 1910–11.

Rolla, Mo.

Missouri Bureau of Geology and Mines.
Biennial Report of the State Geologist. 1909–10.

Saint Louis.

Academy of Science.
Transactions. Vol. 18, N. 2–6. Vol. 19, N. 1–10. 1909–10.

San Francisco.

California Academy of Sciences.
Proceedings. Ser. 4. Vol. 1, S. 7–288. 1911.

Stanford University, Cal.

Leland Stanford Junior University.
Publications. University Series. N. 3–6. 1910–11.

Washington.

National Academy of Sciences.
Memoirs. Vol. 10, Mem. 7. 1910.
Bureau of Standards.
Bulletin. Vol. 6, N. 4. Vol. 7, N. 1. 2. 1910–11.
Carnegie Institution of Washington.
Publications. N. 74, Vol. 4. 88. 120. 127. 128. 130–144. 147–149. 154. 156. 1910–11.
Year Book. N. 9. 1910.
Solar Observatory, Mount Wilson, Cal.
Contributions. N. 49–57. 1911. Sep.-Abdr.
Annual Report of the Director. 1910. Sep.-Abdr.
Smithsonian Institution.
Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 56, N. 11–22. Vol. 57, N. 2–5. Vol. 58, N. 1. 1910–11.
Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. 27, N. 3. 1911.
Annual Report of the Board of Regents. 1909.
Harriman Alaska Series. Vol. 1–5. 8–13. 1910.
Bureau of American Ethnology.
Bulletin. N. 30, Part 2. 37. 40, Part 1. 43–45. 49–51. 1910–11.
United States National Museum.
Bulletin. N. 39, Part R. S. N. 71, Part 2. N. 73–75. N. 76, Part 1. 1904–11.
Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 13, Part 6–11. Vol. 14, Part 2. Vol. 15. 1910–11.
Proceedings. Vol. 37–39. 1910–11.
Report on the Progress and Condition. 1910.
Library of Congress.
Report of the Librarian of Congress and Report of the Superintendent of the Library Building and Grounds. 1910.
Classification. Class A. General Works. Polygraphy. Class L. Education. Class S. Agriculture. Plant and Animal Industry. 1911.
United States Bureau of Education.
Report of the Commissioner of Education. 1910, Vol. 1. 2.
United States Coast and Geodetic Survey.
Report of the Superintendent. 1909–10.
United States Department of Agriculture.
Farmers' Bulletin. N. 407–454. 456. 457. 459. 1910–11.
Report. N. 92. 1910.
Bureau of Animal Industry.
Bulletin. N. 39, Part 30–34. N. 124. 125, Part 1. 129. 131–135. 137. 1910–11.
Annual Report. 26. 1909.
Bureau of Biological Survey.
Bulletin. N. 34. 35. 37. 1910–11.
North American Fauna. N. 31. 32. 1910. 11.
Bureau of Chemistry.
Bulletin. N. 132–134. 136. 140. 1910–11.
Bureau of Entomology.
Bulletin. New Ser. N. 58, Contents and Index. 64, Part 9. 10. Contents and Index. 80, Part 5. 81. 82, Part 5. 85, Part 6–8. Contents and Index. 87. 89. 90, Part 1. 3. 94, Part 1. 95, Part 1. 2. 96, Part 1–3. 99, Part 1. 1910–11.

Bulletin, Technical Series. N. 19, Part 3. N. 20, Part 3. 4. 1911.
Bureau of Plant Industry.
Bulletin. N. 172. 180. 182. 184. 185. 187–196. 198–200. 203. 205. 207. 208. 210. 211. 1910–11.
Bureau of Soils.
Bulletin. N. 70. 72. 73. 76. 1910–11.
Bureau of Statistics.
Bulletin. N. 78. 81–83. 1910.
Forest Service.
Bulletin. N. 80. 82. 87. 93. 1910–11.
Library.
Monthly Bulletin. Vol. 1, N. 6–12. Vol. 2, N. 1–3. 1910. 11.
Office of Experiment Stations.
Bulletin. N. 227. 228. 230, Part 1. 2. 231–234. 236–238. 1910–11.
Experiment Station Record. Vol. 22, Index Number. Vol. 23, N. 2–5. 1910.
Annual Report. 1909.
Hawaii Agricultural Experiment Station.
Annual Report. 1910.
Porto Rico Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 10. 1911.

United States Geological Survey.
Bulletin. N. 381. 425–427. 429–447. 449. 450. 452. 453. 457–464. 469. 472. 473. 1910–11.
Professional Papers. N. 68. 72. 1910. 11.
Annual Report of the Director. 31. 1910.
Water-Supply Papers. N. 237. 239. 240. 246. 247. 250. 251. 253–258. 260. 262. 264. 265. 270. 274. 1910–11.
Geologic Atlas of the United States. Folio N. 160–173. 1908–10.

United States Naval Observatory.
Publications. Ser. 2. Vol. 6. 7. 1911.
Synopsis of the Report of the Superintendent. 1910.
The American Ephemeris and Nautical Almanac. 1913.
The Star List of the American Ephemeris for the year 1911.

Washington Academy of Sciences.
Journal. Vol. 1, N. 1–7. 1911.

Boss, Lewis. List of 1059 Standard Stars for 1910. Albany, N. Y., 1909. 2 Ex.

Crile, George W. Phylogenetic Association in Relation to Certain Medical Problems. Boston 1910.

The Elizabeth Thompson Science Fund 1886–1911. Boston 1911.

Fassig, Oliver L. The Climate of Porto Rico. 1911. Sep.-Abdr.

———. The Trade Winds in Porto Rico. 1911. Sep.-Abdr.

Giesecke, Albert Anthony. American Commercial Legislation before 1789. New York 1910.

Hinrichs, Gustavus D. The True Atomic Weights of Oxygen and Silver. 1910. Sep.-Abdr.

———. The Atomic Weight of Vanadium determined from the Laboratory Work of Eighty Years. 1911. Sep.-Abdr.

James, William. Memories and Studies. New York 1911.

———. Some Problems of Philosophy. New York 1911.

Kahn, Otto H. Edward Henry Harriman. Die Uebersetzung einer Ansprache ... in New York gehalten am 25. Januar 1911. Berlin 1911.

McFarland, Raymond. A History of the New England Fisheries. New York 1911.

Parks, Leighton. Protestantism. New York 1910.

Pickering, Edward Charles. Associate Members of American Societies. 1910. Sep.-Abdr.

Schlesinger, Frank. Photographic Determinations of Stellar Parallax Made with the Yerkes Refractor. 1910–11. Sep.-Abdr.

See, T. J. J. Researches on the Evolution of the Stellar Systems. Vol. 2. Lynn, Mass., 1910.

Sembower, Charles Jacob. The Life and the Poetry of Charles Cotton. New York 1911.

Tuttle, Edwin H. Finnic and Dravidian. New Haven, Conn., 1911.

Mittel- und Süd-America.

Mexico.

Instituto geológico de México.
Boletín. N. 27. 28. 1910. 11.
Parergones. Tomo 3, N. 6-8. 1910-11.

Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología.
Anales. Tomo 2, N. 3-9. Tomo 3, N. 1-3. 1910-11.
Boletín. Tomo 1, N. 1. 2. 1911.

Museo Nacional de Historia natural.
La Naturaleza. Periódico científico del Museo N. de Historia natural y de la Sociedad Mexicana de Historia natural. Ser. 3. Tomo 1, Cuad. 1. 2. 1910. 11.

Sociedad científica »Antonio Alzate«.
Memorias y Revista. Tomo 27, N. 11. 12. Tomo 28, N. 1-8. 1909-10.

Sociedad geológica Mexicana.
Boletín. Tomo 6, Parte 2. Tomo 7, Parte 1. 1910.

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.
Boletín. Época 5. Tomo 3, N. 11. 12. Tomo 4, N. 1-12. 1910-11.

Tacubaya.

Comisión geodésica Mexicana.
Anales. Tomo 2. Mexico 1908.

Rovirosa, José N. Pteridografía del Sur de México. México 1909.

Buenos Aires.

Instituto geográfico militar.
Publicaciones. Trabajos astronómicos y geodésicos. Nueva Ser. N. 1. Ferner 9 kleine Schriften. 1910.

Ministerio de Agricultura.
Anales. Sección Geología, Mineralogía y Minería. Tomo 4, N. 3. Tomo 5, N. 1. 2. 1910.

Museo Nacional de Historia natural.
Anales. Ser. 3. Tomo 13. 14. 1911.

La Plata.

Museo de La Plata.
Revista. Tomo 17. Buenos Aires 1910-11.
Lehmann-Nitsche, Robert. Catálogo de la sección antropológica del Museo de La Plata. Buenos Aires 1910.

Lima.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.
Boletín. N. 75. 1909.

Montevideo.

Museo Nacional.
Anales. Vol. 7, Entr. 3. Ser. 2. Tomo 1, Entr. 3. 1911.

Pará.

Museu Goeldi (Museu Paraense) de Historia natural e Ethnographia.
Boletim. Tomo 6. 1909.

Rio de Janeiro.

Observatorio Nacional.
Annuario. Anno 27. 1911.
Boletim mensal. 1908, Abril-Dezembro.

Santiago de Chile.

Observatorio astronómico.
Publicaciones. N. 1. 1911.

São Paulo.

Museu Paulista.
Notas preliminares. Vol. 1, Fasc. 2. 1911.
Revista. Vol. 8. 1911.

Duarte, Nuno. Codigo mnemo-telegraphico com applicação á meteorologia. Nebst Addenda. Rio de Janeiro 1910. 11.

Legrand, Enrique. Sommations par une formule d'Euler. Buenos Aires 1911.

Posnansky, Arthur. El Clima del Altiplano y la extensión del Lago Titicaca con relación á Tihuanacu en épocas prehistóricas. La Paz (Bolivia) 1911.

———. Lorenzo Sundt y la geología boliviana. La Paz (Bolivia) 1911.

———. Tihuanacu y la Civilización Prehistórica en el Altiplano Andino. La Paz (Bolivia) 1911.

Japan.

Kyoto.

Universität.
Memoirs of the College of Science and Engineering. Vol. 2, N. 9–14. Vol. 3, N. 1–6. 1910–11.

Tokyo.

Imperial Earthquake Investigation Committee.
Bulletin. Vol. 4, N. 2. Vol. 5, N. 1. 1911.

Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Mitteilungen. Bd. 12. Tl. 2. Bd. 13. 1910–11.

Zoologische Gesellschaft.
Annotationes zoologicae Japonenses. Vol. 7, Part 4. 5. 1910. 11.

Imperial Geological Survey of Japan.
Bulletin. Vol. 22, N. 1. 1910.
Memoirs. N. 2. 1910.
7 geologische Karten nebst 3 Heften Erläuterungen.

Universität.
Calendar. 1909-10.
The Journal of the College of Science. Vol. 27, Art. 15–20. Vol. 28. Vol. 30, Art. 1. 1910–11.
16 Bände Werke in japanischer Sprache.

Mitteilungen der Beriberi-Studien-Kommission. Tokyo 1911.

Mori, Rintaro. Japan und seine Gesundheitspflege. Tokyo 1911.

Sanitätsstatistik der japanischen Armee mit besonderer Berücksichtigung der Beriberi in derselben. Tokio 1911.

Syrien.

Beirut.

Université Saint-Joseph.
Mélanges de la Faculté orientale. Tome 5, Fasc. 1. 1911.

Durch Ankauf wurden erworben:

Athen. Ἀρχαιολογικὴ Ἑταιρεία. Ἀρχαιολογικὴ Ἐφημερίς. Περίοδος 3. 1910.

Berlin. Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. 139, Heft 2–4. Bd. 140, Heft 1–3. 1910–11.

Boston. The Astronomical Journal. Vol. 2–7. 1851–88.

Dresden. Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde. Bd. 50, Heft 4–6. Bd. 51, Heft 1–4. General-Register für die Bde. 1–50. 1910–11.

Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingische gelehrte Anzeigen. Jahrg. 172, N. 12. Jahrg. 173, N. 1–11. Berlin 1910. 11.

Leiden. Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava. Nova Ser. Vol. 39. 1911.

Leipzig. Christian Gottlob Kayser's Vollständiges Bücher-Lexikon. Bd. 35. 1911.

———. Hinrichs' Halbjahrs-Katalog der im deutschen Buchhandel erschienenen Bücher, Zeitschriften, Landkarten usw. 1910, Halbj. 2. 1911, Halbj. 1.

London. Royal Geographical Society. The Geographical Journal. General Index to Vols. 1–20. 1893–1902.

———. The Annals and Magazine of Natural History. Ser. 8. Vol. 6, N. 36. Vol. 7, N. 37–42. Vol. 8, N. 43–47. 1910–11.

Maredsous. Revue Bénédictine. Table des matières. Années 1–21. 1884–1904.

Paris. Annales de Chimie et de Physique. Sér. 8. Tome 21, Déc. Tome 22. 23. Tome 24, Sept.–Nov. 1910–11.

———. Revue archéologique. Sér. 4. Tome 16, Sept.–Déc. Tome 17. Tome 18, Juillet. Août. 1910–11.

Rennes. Faculté des Lettres. Annales de Bretagne. Table analytique des Tomes 1-12 (1886-1897).

Strassburg i. E. Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Jahrg. 20. 1910-11. — Minerva. Handbuch der gelehrten Welt. Bd. 1. 1911.

Festschrift Heinrich Brunner zum 70. Geburtstag dargebracht von Schülern und Verehrern. Weimar 1910.

Conrat, Friedrich. Hermann von Helmholtz' psychologische Anschauungen. Halle a. d. S. 1904. (Abhandlungen zur Philosophie und ihrer Geschichte. Heft 18.)

Diether, Otto. Leopold von Ranke als Politiker. Leipzig 1911.

Eneström, Gustaf. Verzeichnis der Schriften Leonhard Eulers. Lief. 1. Leipzig 1910. (Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. Ergänzungsbd. 4, Lief. 1.)

Fichte, Johann Gottlieb. Friedrich Nicolais Leben und sonderbare Meinungen. Neu hrsg. von Fritz Medicus. Leipzig 1910.

Gmür, Max. Urbare und Rödel des Klosters Pfävers. Festschrift für H. Brunner. Bern 1910.

Briefe der Brüder Grimm an Paul Wigand veröffentlicht und erläutert von E. Stengel. Bd. 3 von: Private und amtliche Beziehungen der Brüder Grimm zu Hessen. Marburg 1910.

Grimm, Jacob, und Grimm, Wilhelm. Deutsches Wörterbuch. Bd. 4, Abth. 1, Th. 3, Lief. 11. Bd. 13, Lief. 9. 10. Bd. 14, Lief. 1. Leipzig 1910–11.

Hauler, Edmund. Zu Ennius. Johann Vahlen zum 80. Geburtstag gewidmet. Wien 1910. Sep.-Abdr.

Helmolt, Hans F. Ranke-Bibliographie. Leipzig 1910.

Hensel, Kurt. Ernst Eduard Kummer und der grosse Fermatsche Satz. Akademische Festrede. Marburg 1910.

Histoire littéraire de la France. Tome 1–33. Paris 1733–1906.

Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen. Hrsg. von Anna von Sydow. Bd. 5. Berlin 1912.

Kehr, Paul Fridolin. Regesta pontificum Romanorum. Germania pontificia. Vol. 1, Pars 2. Italia pontificia. Vol. 5. Berolini 1911.

Kohlrausch, Friedrich. Gesammelte Abhandlungen. Bd. 1. 2. Leipzig 1910. 11.

Festschrift zur Feier des 100. Geburtstages Eduard Kummers. Hrsg. vom Vorstande der Berliner Mathematischen Gesellschaft. Leipzig und Berlin 1910. (Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften. Heft 29.)

Acht Lieder aus der Reformationszeit. Festgabe der Gesellschaft für deutsche Literatur für D. Dr. Rochus Freiherrn von Liliencron zum 8. Dezember 1910.

Morf, Heinrich. Aus Dichtung und Sprache der Romanen. Straßburg 1903.

Nöldeke, Theodor. Beiträge zur semitischen Sprachwissenschaft. Strassburg 1904.

———. Neue Beiträge zur semitischen Sprachwissenschaft. Strassburg 1910.

Scherer, Wilhelm. Geschichte der Deutschen Literatur. 12. Aufl. Berlin 1910.

Schleiermachers kurze Darstellung des theologischen Studiums. Kritische Ausg. von Heinrich Scholz. Leipzig 1910. (Quellenschriften zur Geschichte des Protestantismus. Heft 10.)

Schleiermacher, der Philosoph des Glaubens. Sechs Aufsätze. Berlin-Schöneberg 1910. (Moderne Philosophie. Bd. 6.)

Uebricht, Walther. Bunsen und die deutsche Einheitsbewegung. Leipzig 1910. (Leipziger historische Abhandlungen. Heft 20.)

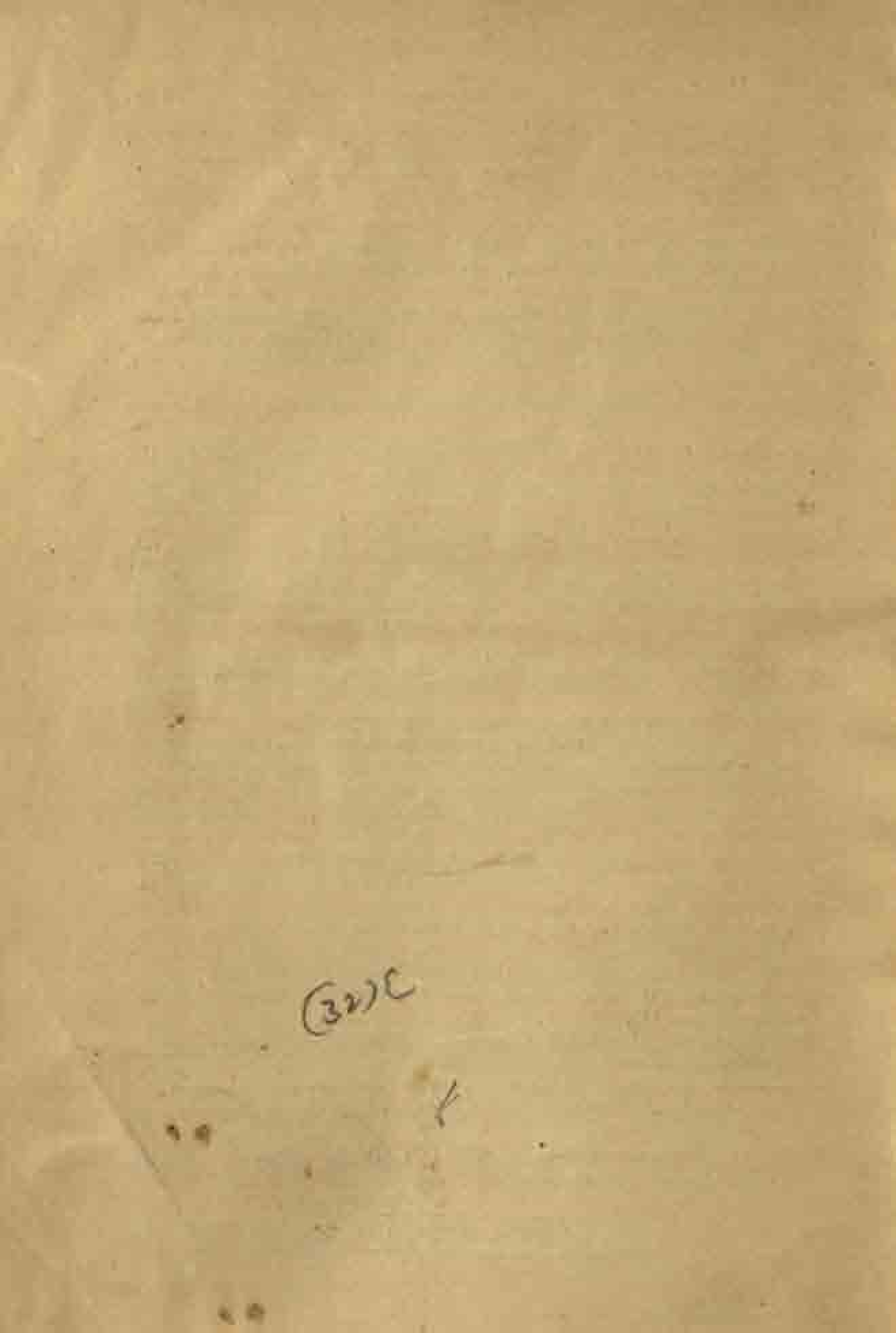
White, Andrew Dickson. Geschichte der Fehde zwischen Wissenschaft und Theologie in der Christenheit. Übersetzung von C. M. v. Unruh. Bd. 1. 2. Leipzig 1911.

NAMENREGISTER.

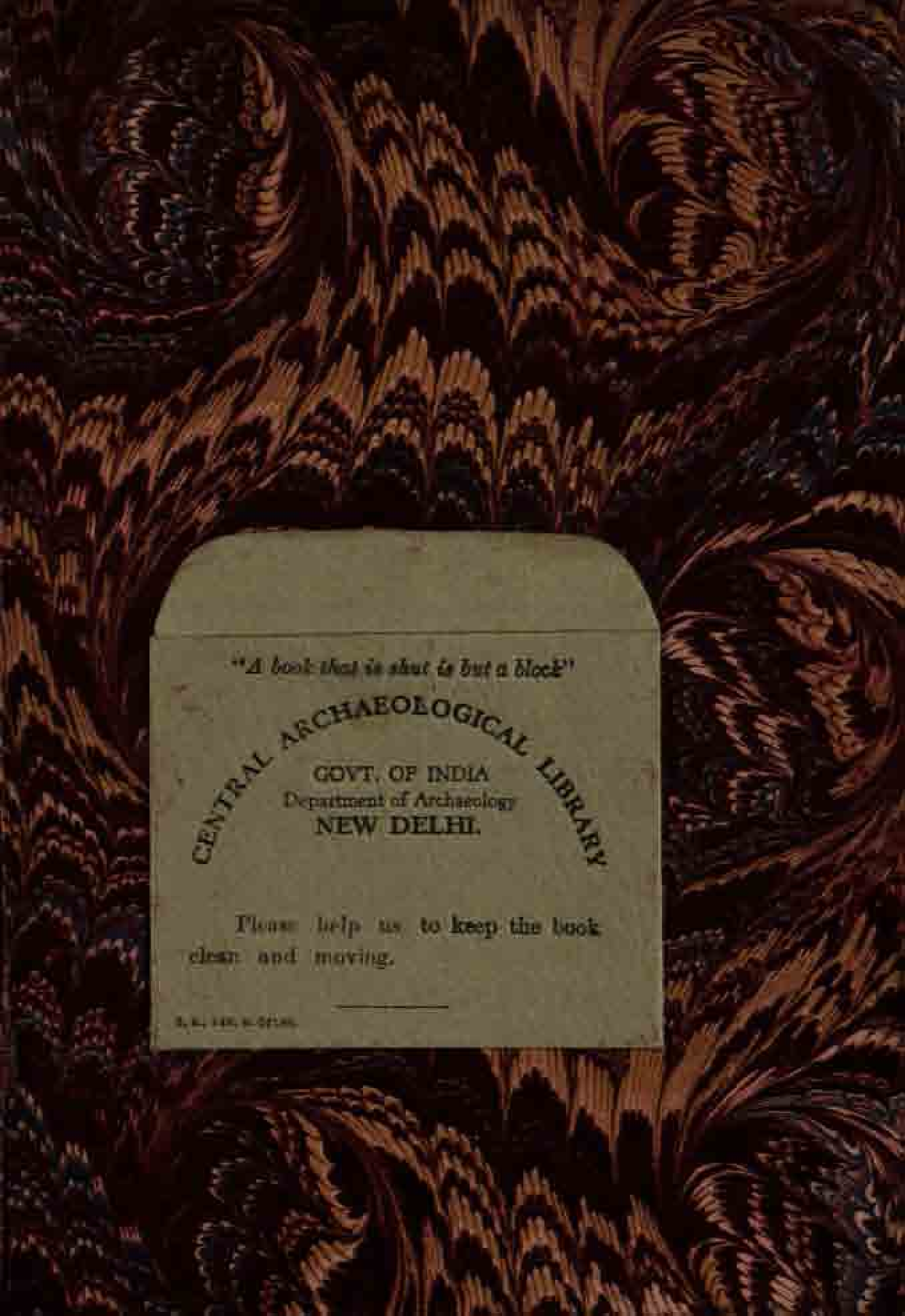
SACHREGISTER.

Ausgegeben am 11. Januar 1912.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.


(32)C





"A book that is shut is but a block"
CENTRAL ARCHAEOLOGICAL LIBRARY
GOVT. OF INDIA
Department of Archaeology
NEW DELHI.
Please help us to keep the book clean and moving.